

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN
KARYAWAN BERPRESTASI MENGGUNAKAN METODE
AHP DAN TOPSIS
(STUDI KASUS : PT. MITRA BETON MANDIRI)**

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Informatika

oleh:

YENI FITRIA
10651004319



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU**

2011

ABSTRAK

Penentuan karyawan berprestasi pada PT. Mitra Beton Mandiri dilakukan dengan cara memilih karyawan tiap bagian bidang kerja berdasarkan kriteria yang sudah ditentukan. Kriteria-kriteria yang digunakan adalah keterampilan, pengetahuan, keahlian, fleksibilitas, komunikasi, disiplin, tanggung jawab, loyalitas dan kredibilitas. Masalah yang dihadapi oleh perusahaan tersebut adalah bagaimana menentukan karyawan berprestasi dari sejumlah alternatif karyawan.

Sistem ini merupakan Sistem Pendukung Keputusan (SPK) yang dibangun dengan menggunakan penggabungan metode *Analitycal Hierarchi Process* (AHP) dan *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal* (TOPSIS) membantu penentuan karyawan berprestasi. AHP merupakan suatu metode pengambilan keputusan untuk menyelesaikan masalah penentuan pilihan yang sifatnya multiobjective dan metode *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution* (TOPSIS) merupakan suatu bentuk metode pendukung keputusan yang didasarkan pada konsep bahwa alternatif yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal negatif. Pembobotan kriteria dilakukan dengan menggunakan AHP dan perankingannya dilakukan dengan menggunakan TOPSIS.

Sistem ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemograman *Visual Basic* 6.0 dan database access 2007. Sistem ini dapat menyelesaikan masalah dalam penentuan karyawan berprestasi pada PT. Mitra Beton Mandiri, sehingga dapat membantu manager dalam menyeleksi alternatif karyawan tersebut.

Kata kunci : Alternatif, AHP, PT.Mitra Beton Mandiri, Kriteria, Karyawan Berprestasi, TOPSIS, AHP-TOPSIS, Sistem Pendukung Keputusan

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBARAN PERSETUJUAN.....	ii
LEMBARAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBARAN HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL	iv
LEMBARAN PERNYATAAN	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang.....	I-1
1.2 Rumusan Masalah.....	I-3
1.3 Batasan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Tugas Akhir	I-3
1.5 Sistematika Penulisan	I-3
BAB II LANDASAN TEORI.....	II-1
2.1 Konsep Sistem	II-1
2.2 Sistem Pendukung Keputusan	II-2
2.2.1 Definisi Sistem Pendukung Keputusan	II-2
2.2.2 Proses Pengambilan Keputusan.....	II-3
2.2.3 Jenis Keputusan.....	II-4
2.2.4 Komponen Sistem Pendukung Keputusan	II-4

2.2.4.1	Data Management Subsystem	II-5
2.2.4.2	Model Management Subsystem	II-5
2.2.4.3	Dialog Subsystem.....	II-6
2.2.5	Langkah-langkah Pembangunan SPK	II-7
2.3	<i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP)	II-8
2.3.1	Prinsip Kerja AHP	II-9
2.3.2	Langkah-langkah Metode AHP	II-10
2.4	<i>Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution</i> (TOPSIS).....	II-13
2.5	AHP dan TOPSIS	II-14
2.5.1	Langkah Penggabungan Metode AHP dan TOPSIS	II-15
2.6	Contoh Penyelesaian Kasus Metode AHP-TOPSIS	II-17
2.7	Pemilihan Karyawan Berprestasi	II-20
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	III-1
3.1	Tahapan Penelitian.....	III-1
3.2	Perumusan Masalah	III-3
3.3	Pengumpulan Data.....	III-3
3.4	Analisa Sistem	III-3
3.4.1	Analisa Sistem Lama	III-3
3.4.2	Analisa Sistem Baru	III-4
3.5	Perancangan	III-5
3.6	Implementasi.....	III-5
3.7	Pengujian Sistem.....	III-6
3.8	Kesimpulan dan Saran	III-6
BAB IV	ANALISA DAN PERANCANGAN	IV-1
4.1	Analisa Sistem	IV-1
4.1.1	Analisa Sistem Lama.....	IV-1

4.1.2	Analisa Sistem Baru	IV-2
4.1.2.1	Subsistem Manajemen Data (<i>database</i>)	IV-3
4.1.2.2	Subsistem Manajemen Model (<i>model base</i>).....	IV-7
4.1.2.2.1	AHP	IV-8
4.1.2.2.2	TOPSIS	II-16
4.1.2.3	Subsistem Manajemen Dialog	IV-19
4.1.2.3.1	Analisa fungsional Sistem.....	II-19
4.2	Perancangan	IV-23
4.2.1	Perancangan Basis Data	IV-23
4.2.1.1	Data <i>Dictionary</i> /Kamus Data	IV-23
4.2.2	Perancangan Subsistem Model.....	IV-26
4.2.2.1	<i>Flowchart</i>	IV-26
4.2.2.2	<i>Pseudocode</i>	IV-27
4.2.3	Perancangan Dialog (<i>interface</i>).....	IV-30
4.2.3.1	Struktur Menu.....	IV-31
4.2.3.2	<i>User Interface</i> (Perancangan Antar Muka)	IV-31
BAB V	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	V-1
5.1	Implementasi Sistem.....	V-1
5.1.1	Batasan Implementasi.....	V-1
5.1.2	Lingkungan Implementasi	V-1
5.1.3	Analisis Hasil	V-2
5.1.4	Implementasi Model Persoalan	V-2
5.1.4.1	<i>Manager</i>	V-2
5.2	Pengujian Sistem	V-5
5.2.1	Pengujian Modul Pemilihan Karyawan Berprestasi....	V-5
5.3	Deskripsi dan Hasil Pengujian	V-6

5. 3.1	Tabel Pengujian.....	V-7
5. 3.2	<i>Black Box</i>	V-8
5.3.2.1	Modul Pengujian Login.....	V-8
5.3.2.2	Modul Pengujian Data AHP-TOPSIS	V-9
5.3.3	<i>User Acceptence Test</i>	V-10
5.3.3.1	Hasil dari <i>User Acceptence Test</i>	V-11
5.4	Kesimpulan Pengujian.....	V-13
BAB VI	PENUTUP	VI-1
6.1	Kesimpulan.....	VI-1
6.2	Saran.....	VI-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kualitas sumber daya manusia ditentukan oleh sejauh mana sistem sumber daya manusia ini sanggup menunjang dan memuaskan keinginan karyawan maupun perusahaan. Peningkatan pengetahuan, skill, perubahan sikap, perilaku, koreksi terhadap kekurangan-kekurangan kinerja dibutuhkan untuk meningkatkan kinerja dan produktivitas.

Karyawan yang memiliki sikap perjuangan, pengabdian, disiplin, dan kemampuan profesional sangat mungkin mempunyai prestasi kerja dalam melaksanakan tugas sehingga lebih berdaya guna dan berhasil guna. Karyawan yang profesional dapat diartikan sebagai sebuah pandangan untuk selalu berpikir, kerja keras, bekerja sepenuh waktu, disiplin, jujur, loyalitas tinggi, dan penuh dedikasi demi untuk keberhasilan pekerjaannya (Hamid, et al., 2003: 40).

PT. Mitra Beton Mandiri merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi bahan bangunan. PT. Mitra Beton Mandiri memiliki cukup banyak karyawan. Dalam melaksanakan operasional perusahaan PT. Mitra Beton Mandiri juga memilih karyawan berprestasi di tiap bagian bidang kerjanya. Karyawan yang terpilih menjadi karyawan berprestasi diberikan penghargaan berupa peningkatan karier. Dengan adanya penghargaan tersebut, karyawan dapat lebih semangat dalam bekerja.

Dalam penentuan karyawan berprestasi oleh Departemen Sumber Daya Manusia di PT. Mitra Beton Mandiri terdapat beberapa faktor yang menjadi penilaian. Penilaian ini berdasarkan penilaian kinerja, yakni pengetahuan, keterampilan, keahlian, komunikasi dan kerjasama, loyalitas, kredibilitas, disiplin, tanggung jawab dan fleksibilitas. Demi efisiensi dan efektifitas kerja maka pengambilan keputusan yang tepat sangat diperlukan. Dalam mengambil keputusan terhadap pemilihan karyawan berprestasi pada PT. Mitra beton Mandiri

masih menerapkan sistem yang manual yaitu dengan memberikan nilai pada tiap kriteria dan hasilnya adalah penjumlahan nilai dari tiap kriteria tersebut. Hasil penjumlahan yang tertinggi itulah yang mendapatkan penghargaan sebagai karyawan berprestasi. Dengan adanya sistem manual tersebut maka pimpinan sulit dan terkadang salah dalam perhitungan untuk menentukan karyawan mana yang berprestasi karena jumlah karyawan yang banyak.

Untuk mengatasi permasalahan di atas, maka perlu dibangun suatu sistem pendukung keputusan dengan menerapkan suatu metode perangkingan yang dapat mempermudah menentukan karyawan berprestasi dengan menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process dan Technique For Order Reference by Similarity to Ideal Solution* (AHP dan TOPSIS).

AHP dan TOPSIS telah diteliti sebelumnya oleh Metin, dkk (2009) yang meneliti tentang penyeleksian senjata menggunakan metode AHP dan TOPSIS. AHP juga telah diteliti sebelumnya oleh Supriyono, dkk (2007) yang meneliti tentang sistem pemilihan pejabat struktural dengan metode AHP. TOPSIS juga telah diteliti sebelumnya oleh Landjono josowidagdo (2003) tentang metode TOPSIS sebagai penentu prioritas alternatif keputusan program transportasi.

AHP merupakan sebuah hirarki fungsional dengan *input* utamanya persepsi manusia. Dengan hirarki, suatu masalah kompleks dan tidak tersruktur dipecahkan kedalam kelompok-kelompoknya, kemudian kelompok-kelompok tersebut diatur menjadi suatu bentuk hirarki (Permadi, 1992). Tetapi AHP sulit untuk di analisa jika alternatif yang muncul terlalu banyak.

TOPSIS menggunakan prinsip bahwa alternatif yang terpilih harus mempunyai jarak terdekat dari solusi ideal positif dan terjauh dari solusi ideal negatif dari sudut pandang geometris dengan menggunakan jarak Euclidean untuk menentukan kedekatan relatif dari suatu alternatif dengan solusi optimal.

Diharapkan dengan adanya sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan berprestasi dengan menerapkan metode AHP dan TOPSIS dapat membantu pihak departemen SDM PT. Mitra Beton Mandiri dalam mengambil keputusan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan diatas, rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah bagaimana membangun suatu sistem pendukung keputusan dengan metode AHP dan TOPSIS yang dapat membantu mempercepat pengambilan keputusan pemilihan karyawan berprestasi.

1.3 Batasan Masalah

Untuk mengatasi permasalahan yang ada diatas, maka cakupan masalah akan dibatasi , yaitu sebagai berikut:

Kriteria yang digunakan

- a. Keterampilan
- b. Keahlian
- c. Pengetahuan
- d. Fleksibilitas
- e. Komunikasi
- f. Disiplin
- g. Tanggung jawab
- h. Loyalitas
- i. Kredibilitas

1.4 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah membangun sistem pendukung keputusan dalam pemilihan karyawan berprestasi menggunakan metode AHP dan TOPSIS

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan tugas akhir ini terdiri dari enam bab, dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan mengenai latar belakang permasalahan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan dari pembahasan, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bagian ini membahas teori-teori pendukung yang berkaitan dengan tugas akhir yang akan dibuat. Teori yang diangkat yaitu mengenai pemilihan karyawan berprestasi menggunakan metode AHP dan TOPSIS pada PT. Mitra Beton Mandiri (MBM).

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan tentang tahapan penelitian, tahapan pengumpulan data, analisa kebutuhan sistem, perancangan perangkat lunak, implementasi, pengujian sistem dan waktu penelitian.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN

Berisikan tentang analisis sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan berprestasi, metode yang digunakan dalam aplikasi yang dibuat AHP dan TOPSIS. Dan dibuat suatu rancangan perangkat lunak berdasarkan metode tersebut.

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai implementasi sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan berprestasi, dan pengujian sistem serta kesimpulan dari pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem.

BAB VI PENUTUP

Bab ini berisikan kesimpulan dari tugas akhir yang dibuat dan menjelaskan saran-saran penulis kepada pembaca agar sistem yang telah dibuat dapat dikembangkan lagi.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Konsep Dasar Sistem

Sistem adalah kumpulan dari obyek- obyek seperti orang, *resources*, konsep, dan prosedur yang ditujukan untuk melakukan fungsi tertentu atau memenuhi suatu tujuan (Subakti, 2002). Sedangkan menurut Jogiyanto (2001), sistem adalah jaringan kerja dari prosedur- prosedur yang saling berhubungan, berkumpul, bersama- sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu.

Terdapat dua kelompok pendekatan dalam mendefenisikan sistem yang menekankan pada prosedural dan pada komponen atau elemennya (Jogiyanto, 2001) :

1. Pendekatan sistem pada prosedural

Mendefenisikan sistem sebagai suatu jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan, berkumpul bersama-sama untuk melakukan suatu kegiatan atau untuk menyelesaikan suatu sasaran tertentu.

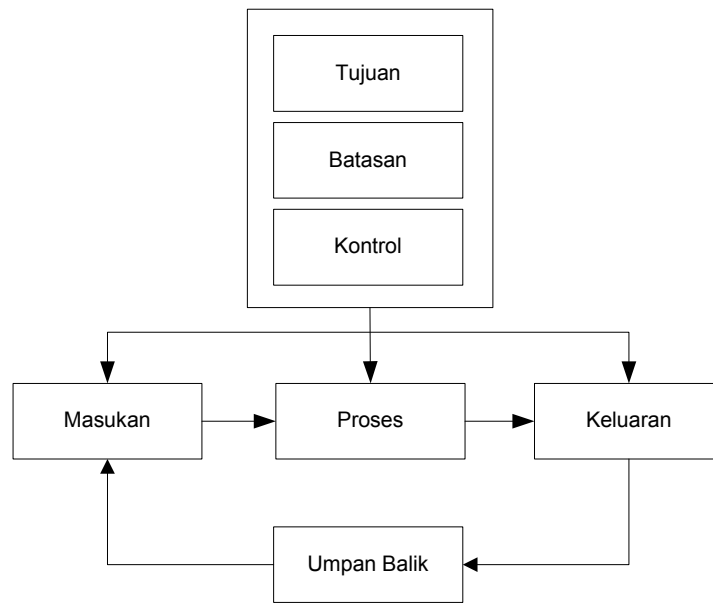
2. Pendekatan sistem yang menekankan pada elemen atau komponen

Mendefenisikan sistem sebagai suatu kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Komponen-komponen dalam sistem tidak berdiri sendiri-sendiri, karena saling berinteraksi dan saling berhubungan membentuk satu kesatuan sehingga tujuan atau sasaran sistem dapat tercapai.

Sistem terdiri dari : (Subakti, 2002)

1. *Input* adalah semua elemen yang masuk ke sistem.
2. *Proses* adalah proses transformasi elemen- elemen dari *input* menjadi *output*.
3. *Output* adalah produk jadi atau hasil dari suatu proses di sistem.

Hubungan antara elemen-elemen dalam sistem dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Gambar 2.1 Elemen-elemen Sistem

2.2 Sistem Pendukung Keputusan (*Decision Support Sistem*)

Pada bagian ini akan dijelaskan secara rinci definisi dari sistem pendukung keputusan, karakteristik nilai guna dari sistem serta komponen-komponen dari sistem tersebut.

2.2.1 Defenisi Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan (DSS) adalah bagian dari sistem informasi berbasis komputer (termasuk sistem berbasis pengetahuan atau manajemen pengetahuan) yang dipakai untuk mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau perusahaan. Dapat juga dikatakan sebagai sistem komputer yang mengolah data menjadi informasi untuk mengambil keputusan dari masalah semi-terstruktur yang spesifik.

Sistem pendukung keputusan adalah suatu sistem informasi spesifik yang ditujukan untuk membantu manajemen dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan persoalan yang bersifat semi terstruktur dan tidak terstruktur (Daihani, 2001). Sistem ini memiliki fasilitas untuk menghasilkan berbagai alternatif yang secara interaktif dapat digunakan oleh pemakai dan setiap alternatif berbeda dengan alternatif lainnya.

Sudirman dan Widjajani (1996), mengemukakan ciri-ciri SPK yang dirumuskan oleh Alters Keen, sebagai berikut :

- a. SPK ditujukan untuk membantu keputusan-keputusan yang kurang terstruktur dan umumnya dihadapi oleh para manajer yang berada ditingkat puncak
- b. SPK merupakan gabungan antara kumpulan model kualitatif dan kumpulan data
- c. SPK memiliki fasilitas interaktif yang dapat mempermudah hubungan antara manusia dengan komputer
- d. SPK bersifat luwes dan dapat menyesuaikan dengan perubahan-perubahan yang terjadi.

2.2.2 Proses Pengambilan Keputusan

Dalam proses Sistem Pengambilan Keputusan terdapat tahap- tahap yang harus dilalui. Menurut Simon 1960, tahap – tahap yang harus dilalui dalam proses pengambilan keputusan sebagai berikut :

1. Tahap Pemahaman (*Intelligence Phase*)

Proses yang terjadi pada fase ini adalah menemukan masalah, klasifikasi masalah, penguraian masalah, dan kepemilikan masalah (Subakti, 2002). Tahap ini merupakan proses penelusuran dan pendeteksian dari lingkup problematika serta proses pengenalan masalah. Data masukan diperoleh, diproses dan diuji dalam rangka mengidentifikasi masalah.

2. Tahap Perancangan (*Design Phase*)

Tahap ini meliputi pembuatan, pengembangan, dan analisis hal- hal yang mungkin untuk dilakukan. Termasuk juga pemahaman masalah dan pengecekan solusi yang layak dan model dari masalahnya dirancang, dites, dan divalidasi. Tugas- tugas yang ada pada tahap ini:

- a. Komponen- komponen model
- b. Struktur model
- c. Seleksi prinsip- prinsip pemilihan (kriteria evaluasi)
- d. Pengembangan (penyediaan) alternatif
- e. Prediksi hasil

- f. Pengukuran hasil
- g. Skenario
- 3. Tahap Pemilihan (*Choice Phase*)

Ada dua tipe pendekatan pemilihan, yaitu :

 - a. Teknis analitis, yaitu menggunakan perumusan matematis.
 - b. Algoritma, menguraikan proses langkah demi langkah.

Tahap ini dilakukan penerapan terhadap rancangan sistem yang telah dibuat pada tahap perancangan serta pelaksanaan alternatif tindakan yang telah dipilih pada tahap pemilihan. Hasil pemilihan tersebut kemudian diimplementasikan dalam proses pengambilan keputusan

2.2.3 Jenis Keputusan

Keputusan – keputusan yang dibuat pada dasarnya dikelompokkan dalam dua jenis, antara lain (Herbert A. Simon):

- 1. Keputusan Terprogram

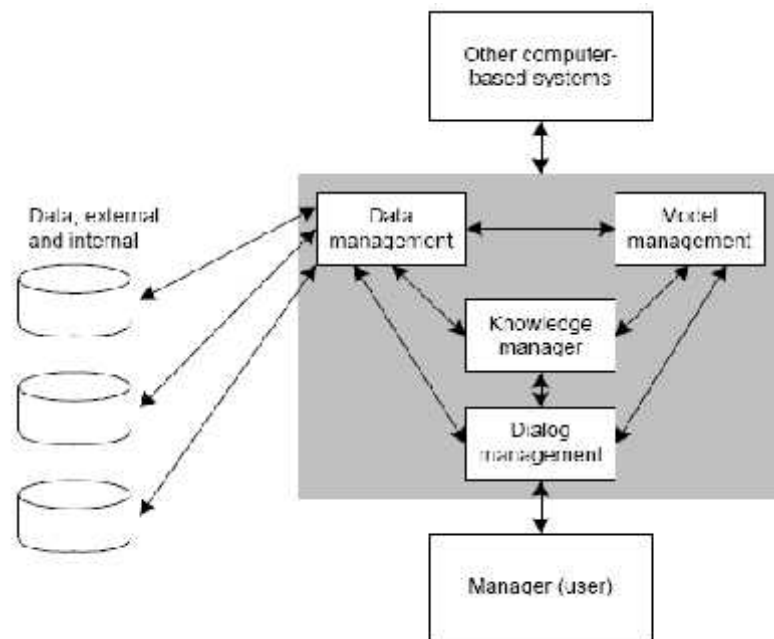
Keputusan ini bersifat berulang dan rutin, sedemikian hingga suatu prosedur pasti telah dibuat menanganinya sehingga keputusan tersebut tidak perlu diperlakukan *de novo* (sebagai sesuatu yang baru) tiap kali terjadi.
- 2. Keputusan Tak Terprogram

Keputusan ini bersifat baru, tidak terstruktur dan jarang konsekuen. Tidak ada metode yang pasti untuk menangani masalah ini karena belum ada sebelumnya atau karena sifat dan struktur persisnya tak terlihat atau rumit atau karena begitu pentingnya sehingga memerlukan perlakuan yang sangat khusus.

2.2.4 Komponen Sistem Pendukung Keputusan

Komponen sistem pendukung keputusan Subakti (2002), terdiri dari:

- 1. *Data management subsystem*
- 2. *Model management subsystem*
- 3. *Dialog subsystem*



Gambar 2.2 Komponen-komponen SPK (Sumber: Turban hlm. 109)

2.2.4.1 *Data Management Subsystem* (Subsistem Manajemen Data)

Subsistem manajemen data termasuk database yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh software yang disebut *Database Management Systems* (DBMS).

Kemampuan yang dibutuhkan dari manajemen basis data, yaitu: (Monalisa, 2008)

1. Kemampuan untuk mengkombinasikan berbagai variasi data melalui pengambilan dan ekstraksi data.
2. Kemampuan untuk menambahkan sumber data secara cepat dan mudah.
3. Kemampuan untuk menggambarkan struktur data logikal.
4. Kemampuan untuk menangani data secara personal.
5. Kemampuan untuk mengelola berbagai variasi data.

2.2.4.2 *Model Management Subsystem* (Subsistem Manajemen Model)

Subsistem manajemen model adalah perangkat lunak yang memasukkan model (melibatkan model *financial*, *statistical*, *management science*, atau berbagai

model kuantitatif lainnya) sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis dan manajemen *software* yang diperlukan.

Model adalah suatu peniruan dari alam nyata atau ekspresi pembuatan sesuatu yang mewakili dunia nyata. Kendala yang sering dihadapi dalam manajemen model adalah model yang disusun ternyata tidak mampu mencerminkan seluruh variable nyata.

Kemampuan yang dimiliki subsistem manajemen model meliputi:

- a. Kemampuan untuk menciptakan model-model baru secara cepat dan mudah.
- b. Kemampuan untuk mengakses dan mengintegrasikan model-model keputusan.
- c. Kemampuan untuk mengelola basis model dengan fungsi manajemen yang analog dan manajemen basis data (seperti untuk menyimpan, membuat dialog, menghubungkan dan mengakses model)

2.2.4.3 Dialog Subsystem (Subsistem Dialog)

Subsistem dialog merupakan fasilitas yang memberikan kemampuan interaksi antara sistem dan *user*. *User* dapat berkomunikasi dan memberikan perintah ke sistem melalui subsistem ini (menyediakan antarmuka).

Fasilitas yang dimiliki oleh subsistem dialog dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: (Monalisa, 2008)

1. Bahasa aksi (*Action Language*) merupakan suatu perangkat yang dapat digunakan oleh *user* untuk berkomunikasi dengan sistem. Komunikasi dapat dilakukan melalui berbagai pemilihan seperti papan ketik (*Keyboard*), panel-panel sentuh, *joystick*, dan sebagainya.
2. Bahasa tampilan (*Display* atau *Presentation Language*), yaitu suatu perangkat yang berfungsi sebagai sarana untuk menampilkan sesuatu. Peralatan yang digunakan untuk merealisasikan tampilan ini di antaranya adalah *printer*, *plotter*, grafik, warna, dan sebagainya.
3. Basis pengetahuan (*Knowledge Base*), adalah bagian yang mutlak diketahui oleh pengguna sehingga sistem yang dirancang dapat berfungsi secara efektif.

2.2.5 Langkah-langkah Pembangunan SPK

Untuk membangun suatu sistem pendukung keputusan terdapat delapan tahapan sebagai berikut:

1. Perencanaan

Pada tahap ini, yang paling penting dilakukan adalah perumusan masalah serta penentuan tujuan dibangunnya sistem pendukung keputusan. Langkah ini merupakan langkah awal yang sangat penting karena akan menentukan pemilihan jenis sistem pendukung keputusan yang akan dirancang serta metode pendekatan yang akan dipergunakan.

2. Penelitian

Berhubungan dengan pencarian data serta sumber daya yang tersedia, lingkungan sistem pendukung keputusan.

3. Analisis

Dalam tahap ini termasuk penentuan teknik pendekatan yang akan dilakukan serta sumber daya yang dibutuhkan.

4. Perancangan

Pada tahap ini dilakukan perancangan dari keempat subsistem sistem pendukung keputusan yaitu subsistem basis data, subsistem model, subsistem komunikasi atau dialog, dan subsistem pengetahuan.

5. Konstruksi

Tahap ini merupakan kelanjutan dari perancangan, dimana keempat subsistem yang dirancang digabungkan menjadi suatu sistem pendukung keputusan.

6. Implementasi

Tahapan ini merupakan penerapan sistem pendukung keputusan yang dibangun. Pada tahap ini terdapat beberapa tugas yang harus dilakukan yaitu testing, evaluasi, penampilan, orientasi, pelatihan dan penyebaran.

7. Pemeliharaan

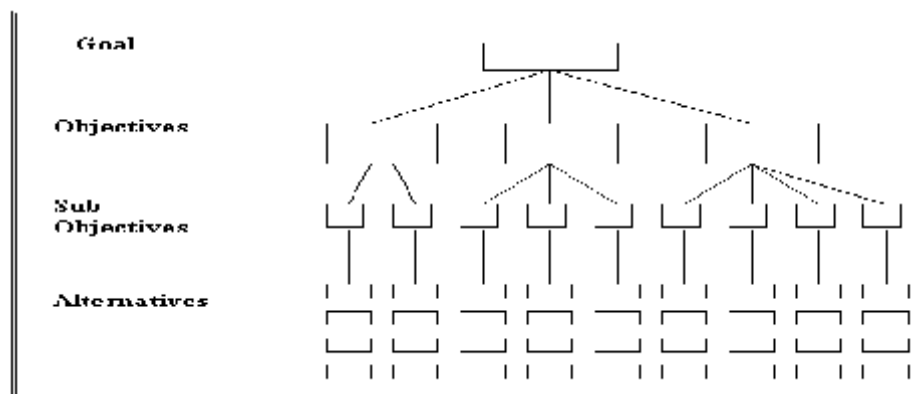
Merupakan tahap yang harus dilakukan secara terus-menerus untuk mempertahankan keandalan sistem.

8. Adaptasi

Dalam tahap ini dilakukan pengulangan terhadap tahapan diatas sebagai tanggapan terhadap kebutuhan pemakai.

2.3 *Analytic hierarchy process (AHP)*

Salah satu teknik pengambilan keputusan/ optimasi multivariate yang digunakan dalam analisis kebijaksanaan. Pada hakekatnya AHP merupakan suatu model pengambil keputusan yang komprehensif dengan memperhitungkan hal-hal yang bersifat kualitatif dan kuantitatif. Dalam model pengambilan keputusan dengan AHP pada dasarnya berusaha menutupi semua kekurangan dari model-model sebelumnya. AHP juga memungkinkan ke struktur suatu sistem dan lingkungan kedalam komponen saling berinteraksi dan kemudian menyatukan mereka dengan mengukur dan mengatur dampak dari komponen kesalahan sistem (Saaty,2001).



Gambar 2.3 Struktur Hierarki AHP (Saaty, 1993)

Selanjutnya Saaty (2001) menyatakan bahwa proses hirarki analitik (AHP) menyediakan kerangka yang memungkinkan untuk membuat suatu keputusan efektif atas isu kompleks dengan menyederhanakan dan mempercepat proses pendukung keputusan. Pada dasarnya AHP adalah suatu metode dalam merinci suatu situasi yang kompleks, yang terstruktur kedalam suatu komponen-komponennya. Artinya dengan menggunakan pendekatan AHP kita dapat memecahkan suatu masalah dalam pengambilan keputusan.

Keuntungan yang diperoleh bila seseorang memecahkan masalah dan mengambil keputusan dengan menggunakan AHP antara lain (Saaty,1993):

1. AHP memberi satu model tunggal yang mudah dimengerti, luwes untuk keanekaragam persoalan tak terstruktur.
2. AHP memadukan ancangan deduktif dan ancangan berdasarkan sistem dalam memecahkan persoalan kompleks
3. AHP dapat menangani saling ketengantungan elemen-elemen dalam suatu sistem dan tak memaksakan pemikiran linear.
4. AHP mencerminkan kecenderungan alami pikiran untuk memilah-milah elemen-elemen suatu sistem dalam berbagai tingkat berlainan dan mengelompokkan unsur yang serupa dalam setiap tingkat.
5. AHP memberi suatu skala untuk mengukur hal-hal dan mewujudkan metode penetapan prioritas.
6. AHP melacak konsistensi logis dan pertimbangan-pertimbangan yang digunakan dalam menggunakan berbagai prioritas.
7. AHP menuntun ke suatu taksiran menyeluruh tentang kebaikan sistem alternatif.
8. AHP mempertimbangkan prioritas relatif dari berbagai faktor sistem dan memungkinkan organisasi memilih alternatif terbaik berdasarkan tujuan-tujuan mereka.
9. AHP tidak memaksakan konsensus tetapi mensintesisikan suatu hasil yang representatif dari berbagai penilaian.
10. AHP memungkinkan organisasi memperhalus definisi mereka pada suatu persoalan dan memperbaiki pertimbangan serta pengertian mereka melalui pengulangan.

2.3.1 Prinsip Kerja AHP

Prinsip kerja AHP adalah penyederhanaan suatu persoalan kompleks yang tidak terstruktur, strategik, dan dinamik menjadi bagian-bagiannya, serta menata dalam suatu hierarki. Kemudian tingkat kepentingan setiap variabel diberi nilai numerik secara subjektif tentang arti penting variabel tersebut secara relatif dibandingkan dengan variabel lain. Dari berbagai pertimbangan tersebut kemudian

dilakukan sintesa untuk menetapkan variabel yang memiliki prioritas tinggi dan berperan untuk mempengaruhi hasil pada sistem tersebut (Marimin, 2004).

Menurut Saaty (1993), terdapat tiga prinsip dalam memecahkan persoalan dengan AHP, yaitu prinsip menyusun hirarki (*Decomposition*), prinsip menentukan prioritas (*Comparative Judgement*), dan prinsip konsistensi logis (*Logical Consistency*).

Terdapat 4 aksioma-aksioma yang terkandung dalam model AHP : (Saaty, 2001)

1. ***Reciprocal Comparison*** artinya pengambilan keputusan harus dapat memuat perbandingan dan menyatakan preferensinya. Preferensi tersebut harus memenuhi syarat resiprokal yaitu apabila A lebih disukai daripada B dengan skala x , maka B lebih disukai daripada A dengan skala $1/x$
2. ***Homogeneity*** artinya preferensi seseorang harus dapat dinyatakan dalam skala terbatas atau dengan kata lain elemen- elemennya dapat dibandingkan satu sama lainnya. Kalau aksioma ini tidak dipenuhi maka elemen- elemen yang dibandingkan tersebut tidak homogen dan harus dibentuk *cluster* (kelompok elemen) yang baru
3. ***Independence*** artinya preferensi dinyatakan dengan mengasumsikan bahwa kriteria tidak dipengaruhi oleh alternatif-alternatif yang ada melainkan oleh objektif keseluruhan. Ini menunjukkan bahwa pola ketergantungan dalam AHP adalah searah, maksudnya perbandingan antara elemen-elemen dalam satu tingkat dipengaruhi atau tergantung oleh elemen-elemen pada tingkat di atasnya
4. ***Expectation*** artinya untuk tujuan pengambil keputusan. Struktur hirarki diasumsikan lengkap. Apabila asumsi ini tidak dipenuhi maka pengambil keputusan tidak memakai seluruh kriteria atau objektif yang tersedia atau diperlukan sehingga keputusan yang diambil dianggap tidak lengkap.

2.3.2 Langkah-langkah Metode AHP

Adapun langkah- langkah dalam metode AHP yaitu:

1. Menentukan jenis kriteria yang akan menjadi persyaratan

2. Menyusun kriteria tersebut kedalam bentuk matriks berpasangan dengan acuan skala penilaian AHP

Tabel 2.1 Skala Penilaian AHP (Saaty, 1980)

Intensitas Kepentingannya	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen sama pentingnya	Dua elemen menyumbang sama besar pada sifat itu
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada yang lainnya	Pengalaman dan pertimbangan sedikit menyokong satu elemen atas yang lainnya
5	Elemen yang satu esensial atau sangat penting daripada elemen yang lainnya	Pengalaman dan pertimbangan dengan kuat satu elemen atas elemen yang lainnya
7	Satu elemen jelas lebih penting dari elemen yang lainnya	Satu elemen dengan kuat disokong dan dominannya telah terlihat dalam praktek
9	Satu elemen mutlak lebih penting daripada elemen yang lainnya	Bukti yang menyokong elemen yang satu atas yang lain memiliki tingkat penegasan tertinggi yang mungkin menguatkan
2, 4, 6, 8	Nilai- nilai tengah diantara dua pertimbangan yang berdekatan	Bila kompromi dibutuhkan
Kebalikan	Jika untuk aktifitas i mendapat satu angka bila dibandingkan dengan suatu aktifitas j , maka j mempunyai nilai kebalikannya bila dibandingkan dengan aktifitas i	

3. Menjumlahkan matriks kolom
4. Menghitung nilai elemen kolom kriteria dengan rumus masing-masing elemen kolom dibagi dengan jumlah matriks kolom
5. Menghitung nilai prioritas kriteria dengan rumus
menjumlahkan matriks baris hasil dari langkah ke 4 dan hasilnya dibagi dengan jumlah kriteria
6. Menghitung lamda max dengan rumus

(2.1)

$$\lambda_{\max} = \frac{\sum \lambda}{n} \quad (2.2)$$

7. Menghitung CI dengan rumus

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (2.3)$$

8. Menghitung CR dengan rumus

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (2.4)$$

Table 2.2 Nilai RI (*Random Index*)

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0.00	0.00	0.58	0.90	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

Sumber: Saaty, 1986

Jika $CR < 0,1$ maka nilai matriks perbandingan berpasangan pada matriks kriteria konsisten, jika $CR \geq 0,1$ maka nilai perbandingan berpasangan pada matriks kriteria tidak konsisten. Sehingga jika tidak konsisten, maka pengisian nilai-nilai pada matriks berpasangan pada unsur kriteria maupun alternatif harus diulang.

9. Menentukan alternatif-alternatif yang menjadi pilihan
10. Menyusun alternatif-alternatif yang telah ditentukan dalam bentuk matriks berpasangan untuk masing-masing kriteria.
11. Masing-masing matriks berpasangan antar alternatif dijumlahkan per kolomnya.
12. Menghitung nilai prioritas alternatif masing-masing matriks berpasangan antar alternatif dengan rumus masing-masing elemen kolom alternatif dibagi dengan jumlah matriks kolom.
13. Menghitung masing-masing nilai prioritas alternatif
14. Menyusun matriks baris antara alternatif versus kriteria yang isinya nilai prioritas alternatif
15. Pada proses 14 dikalikan dengan nilai prioritas kriteria dan hasilnya berupa prioritas global sebagai nilai yang digunakan untuk pengambilan keputusan berdasarkan skor yang tertinggi.

2.4 *Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution (TOPSIS)*

TOPSIS adalah salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang pertama kali diperkenalkan oleh Yoon dan Hwang (1981). Metode TOPSIS didasarkan pada konsep bahwa alternatif terpilih yang terbaik tidak hanya memiliki jarak terpendek dari solusi ideal positif tetapi juga memiliki jarak terpanjang dari solusi ideal (Hwang,1981) (Zeleny,1982). Konsep ini banyak digunakan pada beberapa model MADM untuk menyelesaikan masalah keputusan secara praktis (Hwang,1981) (Liang,1999) (Yeh,2000). Hal ini disebabkan:

1. Konsepnya sederhana dan mudah dipahami
2. Komputasinya efisien
3. Memiliki kemampuan mengukur kinerja relatif dari alternatif-alternatif keputusan dalam bentuk matematis yang sederhana.

Secara umum prosedur TOPSIS mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi
2. Membuat matriks keputusan yang ternormalisasi terbobot
3. Menentukan matriks solusi ideal positif dan matriks solusi ideal
4. Menentukan jarak antara nilai setiap alternatif dengan matriks solusi ideal positif dan
5. Menentukan nilai preferensi untuk setiap alternatif

TOPSIS membutuhkan ranking kinerja setiap alternatif A_i pada setiap kriteria C_j yang ternormalisasi yaitu :

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^m x_{ij}^2}} \quad (2.5)$$

dengan $i = 1, 2, \dots, m$; dan $j = 1, 2, \dots, n$;

Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal A^- dapat ditentukan berdasarkan ranking bobot ternormalisasi (y_{ij}) sebagai berikut :

$$y_{ij} = w_i r_{ij} \quad (2.6)$$

dengan $i=1, 2, \dots, m$ dan $j=1, 2, \dots, n$

$$A^+ = (y_1^+, y_2^+, \dots, y_n^+); \quad (2.7)$$

$$A^- = (y_1^-, y_2^-, \dots, y_n^-); \quad (2.8)$$

dimana :

y_j^+ adalah : - $\max y_{ij}$, jika j adalah atribut keuntungan
 $\min y_{ij}$, jika j adalah atribut biaya

y_j^- adalah :

- $\min y_{ij}$, jika j adalah atribut keuntungan
- $\max y_{ij}$, jika j adalah atribut biaya

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai berikut :

$$D_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_i^+ - y_{ij})^2} ; i = 1, 2, \dots, m \quad (2.9)$$

Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif dirumuskan sebagai berikut :

$$\mathbf{D}\mathbf{i} = \sqrt{\sum_{j=1}^n (y_{ij} - y_i^+)^2} ; \mathbf{i} = 1, 2, \dots, m \quad (2.10)$$

Nilai preferensi untuk setiap alternatif (V_i) adalah sebagai berikut :

$$V_i = \frac{D_i^-}{D_i^- + D_i^+} ; i = 1, 2, \dots, m \quad (2.11)$$

Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih.

2.5 AHP dan TOPSIS

Pada dasarnya TOPSIS tidak memiliki model inputan yang spesifik dalam penyelesaian suatu kasus, TOPSIS menggunakan model inputan adaptasi dari metode lain (ex. AHP,UTA,ELECTRE,TAGUCHI dll)

Dalam menyelesaikan suatu kasus multikriteria, AHP membandingkan tiap kriteria menggunakan matriks perbandingan berpasangan untuk setiap alternatif kemudian hasilnya adalah sebuah matriks keputusan yang menunjukkan skor setiap alternatif pada semua kriteria.

Alternatif terbaik adalah alternatif dengan skor tertinggi setelah dikalikan dengan vektor bobot, Sedangkan pada metode TOPSIS, matriks keputusan yang

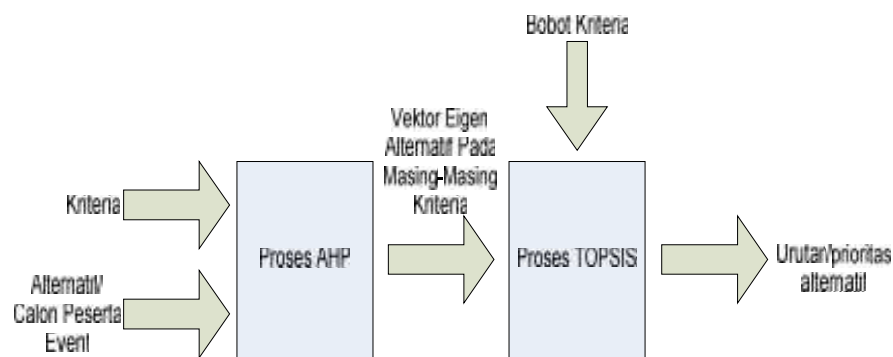
dihasilkan dari metode AHP merupakan modal awal/inputan awal dalam perhitungan selanjutnya.

2.5.1 Langkah-langkah penggabungan metode AHP dan TOPSIS

Langkah- langkah dalam metode AHP-TOPSIS yaitu:

1. Menentukan jenis kriteria yang akan menjadi persyaratan
2. Menyusun kriteria tersebut kedalam bentuk matriks berpasangan dengan acuan skala penilaian AHP (lihat table 2.1)
3. Menjumlahkan matriks kolom
4. Menghitung nilai elemen kolom kriteria dengan rumus masing-masing elemen kolom dibagi dengan jumlah matriks kolom
5. Menghitung nilai prioritas kriteria dengan rumus menjumlahkan matriks baris hasil dari langkah ke 4 dan hasilnya dibagi dengan jumlah kriteria
6. Menghitung lamda max (lihat rumus 2.2)
7. Menghitung CI (lihat rumus 2.3)
8. Menghitung CR (lihat rumus 2.4)
Nilai RI dapat dilihat di table 2.2
9. Menentukan alternatif-alternatif yang menjadi pilihan
10. Menyusun alternatif-alternatif yang telah ditentukan dalam bentuk matriks berpasangan untuk masing-masing kriteria.
11. Masing-masing matriks berpasangan antar alternatif dijumlahkan per kolomnya.
12. Menghitung nilai prioritas alternatif masing-masing matriks berpasangan antar alternatif dengan rumus masing-masing elemen kolom alternatif dibagi dengan jumlah matriks kolom.
13. Menghitung masing-masing nilai prioritas alternatif.
14. Menyusun matriks baris antara alternatif versus kriteria yang isi nya nilai prioritas alternatif (ini lah matriks keputusan dari metode AHP).
15. Matriks keputusan dari metode AHP dilanjutkan dengan menggunakan metode topsis yang disebut dengan matriks keputusan ternormalisasi.

16. Matriks keputusan ternormalisasi dikalikan dengan bobot prioritas kriteria dari metode AHP yang disebut dengan matriks keputusan ternormalisasi terbobot.
 17. Cari nilai maximum dan minimum tiap kolom matriks.
 18. Dari nilai maximum dan minimum tentukan nilai Solusi ideal positif A^+ dan solusi ideal A^- (lihat rumus 2.7 dan 2.8).
 19. Jarak antara alternatif A_i dengan solusi ideal positif (lihat : 2.9 dan 2.10) .
 20. Nilai preferensi untuk setiap alternatif V_i (lihat rumus 2.11).
- Nilai V_i yang lebih besar menunjukkan bahwa alternatif A_i lebih dipilih.



Gambar. 2.4 Blok Diagram Proses Metode AHP dan TOPSIS

2.6 Contoh penyelesaian kasus menggunakan metode AHP dan TOPSIS

Misalkan PT “X” merupakan perusahaan yang bergerak dibidang pembuatan storage tank modifikasinya. Sering kali pesanan yang masuk dalam satu hari jumlahnya lebih dari satu, karena adanya keterbatasan mesin. Maka perlu dilakukan penentuan prioritas pesanan mana yang akan dikerjakan lebih dulu. Kriteria yang digunakan adalah waktu, finansial, variasi order dan kompleksitas pengerjaan sedangkan alternatifnya ada 4.

Penyelesaian :

Tabel 2.3 Matriks perbandingan AHP

	waktu	finansil	variasi order	K. pengerjaan
Waktu	1	1	2	5
Finansial	1	1	2	5
V.Order	0.5	0.5	1	4
K.Pengerjaan	0.2	0.2	0.25	1

Tabel 2.4 Jumlahkan matriks kolom

	waktu	finansil	variasi order	K. pengerjaan
Waktu	1	1	2	5
Financial	1	1	2	5
V.Order	0.5	0.5	1	4
K.Pengerjaan	0.2	0.2	0.25	1
Jumlah	2.7	2.7	5.25	15

Tabel 2.5 Menghitung nilai elemen kolom kriteria

	waktu	finansil	variasi order	K. pengerjaan
Waktu	0.37037	0.37037	0.38095	0.33333
Financial	0.37037	0.37037	0.38095	0.33333
V.Order	0.18519	0.18519	0.19048	0.26667
K.Pengerjaan	0.07407	0.07407	0.04762	0.06667
	1	1	1	1

Tabel 2.6 Menghitung nilai prioritas kriteria

	waktu	finansil	variasi order	K. pengerjaan	<i>eigen</i>
Waktu	0.37037	0.37037	0.38095	0.33333	0.36376
Financial	0.37037	0.37037	0.38095	0.33333	0.36376
V.Order	0.18519	0.18519	0.19048	0.26667	0.20688
K.Pengerjaan	0.07407	0.07407	0.04762	0.06667	0.06561
	1	1	1	1	1

Menghitung nilai lamda max dengan rumus (lihat rumus 2.2)

$$(2.7 \times 0.36376) + (2.7 \times 0.36376) + (5.25 \times 0.20688) + (15 \times 0.06561) = 4.034524 / 4 \\ = 1.008631$$

Menghitung nilai CI dengan rumus (lihat rumus 2.3)

$$= -0.997123$$

Menghitung nilai CR (lihat rumus 2.4)

$$= -0.997123 / 0.90 = \mathbf{-1.1079144}$$

Tabel 2.7 Matriks perbandingan alternatif terhadap kriteria waktu

	Order1	order2	order3	order4
order1	1	0.5	1	0.333
order2	2	1	2	0.5
order3	1	0.5	1	0.333
order4	3	2	3	1
Jumlah	7	4	7	2.166

Tabel 2.8 Matriks perbandingan alternatif terhadap kriteria finansial

	order1	order2	order3	order4
order1	1	2	1	1
order2	0.5	1	0.5	0.5
order3	1	2	1	1
order4	1	2	1	1
Jumlah	3.5	7	3.5	3.5

Tabel 2.9 Matriks perbandingan alternatif terhadap kriteria variasi order

	order1	order2	order3	order4
order1	1	2	3	1
order2	0.5	1	2	0.5
order3	0.33	0.5	1	0.333
order4	1	2	3	1
Jumlah	2.83	5.5	9	2.833

Tabel 2.10 Menentukan nilai *eigen* alternatif terhadap kriteria waktu

	order1	order2	order3	order4	W= Eigen
order1	0.142857	0.125	0.142857	0.153846	0.14114
order2	0.285714	0.25	0.285714	0.230769	0.263049
order3	0.142857	0.125	0.142857	0.153846	0.14114
order4	0.428571	0.5	0.428571	0.461538	0.45467
Jumlah	1	1	1	1	1

Tabel 2.11 Menentukan nilai *eigen* alternatif terhadap kriteria finansial

	order1	order2	order3	order4	W= Eigen
order1	0.285714	0.285714	0.285714	0.285714	0.285714
order2	0.142857	0.142857	0.142857	0.142857	0.142857
order3	0.285714	0.285714	0.285714	0.285714	0.285714
order4	0.285714	0.285714	0.285714	0.285714	0.285714
Jumlah	1	1	1	1	1

Tabel 2.12 Menentukan nilai *eigen* alternatif terhadap kriteria variasi order

	order1	order2	order3	order4	W= Eigen
order1	0.353357	0.363636	0.333333	0.352941	0.350817
order2	0.176678	0.181818	0.222222	0.176471	0.189297
order3	0.116608	0.090909	0.111111	0.117647	0.109069
order4	0.353357	0.363636	0.333333	0.352941	0.350817
Jumlah	1	1	1	1	1

Tabel 2.13 Menentukan nilai *eigen* alternatif terhadap kriteria pengerjaan

	order1	order2	order3	order4	W= Eigen
order1	0.429185	0.444444	0.444444	0.375	0.423268
order2	0.214592	0.222222	0.222222	0.25	0.227259
order3	0.214592	0.222222	0.222222	0.25	0.227259
order4	0.141631	0.111111	0.111111	0.125	0.122213
Jumlah	1	1	1	1	1

Tabel 2.14 Matriks bobot alternatif terhadap kriteria dari metode AHP

	order1	order2	order3	order4
order1	0.14114011	0.28571429	0.35081694	0.4232684
order2	0.26304945	0.14285714	0.18929736	0.2272592
order3	0.14114011	0.28571429	0.10906876	0.2272592
order4	0.45467033	0.28571429	0.35081694	0.1222133

Matriks bobot alternatif terhadap kriteria dari metode AHP dilanjutkan dengan menggunakan metode TOPSIS dengan menentukan matriks ternormalisasi TOPSIS (sama dengan tabel 2.13).

Menentukan matriks normalisasi terbobot yaitu mengalikan matriks ternormalisasi dengan *eigen* dari kriteria.

Tabel 2.15 Matriks ternormalisasi terbobot

	waktu	finansil	Variasi order	K pengerjaan
order1	0.05134	0.10393	0.07258	0.02777
order2	0.09569	0.05197	0.03916	0.01491
order3	0.05134	0.10393	0.02256	0.01491
order4	0.16539	0.10393	0.07258	0.00802

Tabel 2.16 Menentukan titik solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

	A+	A-
order1	0.16539	0.05134
order2	0.10393	0.05197
order3	0.07258	0.02256
order4	0.02777	0.00802

Tabel 2.17 Menentukan jarak antara solusi ideal positif dan solusi ideal

Alternatif	D+	D-
order1	0.131157	0.074778
order2	0.123678	0.047849
order3	0.125195	0.052420
order4	0.140541	0.134940

Tabel 2.18 Menentukan nilai preferensinya

Alternatif	Preferensi	Nilai	Rangking
order1	V1	0.36312	2
order2	V2	0.27896	4
order3	V3	0.29513	3
order4	V4	0.48983	1

Jadi hasil perhitungan diatas menunjukan bahwa prioritas pengerjaan order, sehingga dengan menggunakan implementasi AHP dan TOPSIS dapat diketahui bahwa pengerjaan order menghasilkan order 4 merupakan order yang menempati rangking pertama untuk diprioritaskan pengerjaannya.

2.7 Pemilihan Karyawan Berprestasi

Karyawan adalah orang yang membantu perusahaan untuk mencapai tujuan (www.wikimu.com). Untuk meningkatkan motivasi dalam bekerja, perusahaan

menerapkan penghitungan kinerja karyawan yang nantinya dapat digunakan untuk pemilihan karyawan berprestasi dalam perusahaan tersebut.

Dengan mengukur kinerja karyawan, perusahaan dapat menentukan prestasi dari setiap karyawan dan memberikan penghargaan kepada karyawan yang berhasil menjalankan tugasnya dengan baik. Pemberian penghargaan karyawan terbaik secara periodik atau yang dikenal juga dengan *Employee of the Month* (EOM)” ditujukan untuk karyawan yang memiliki kinerja yang sejalan dengan visi, tujuan, dan nilai- nilai suatu perusahaan (www.wikimu.com). Penghargaan yang diberikan dapat berupa penambahan gaji, kenaikan jabatan, dan lain sebagainya. Dengan adanya penghargaan tersebut, karyawan dapat lebih semangat dalam bekerja dan akan berusaha menjadi yang terbaik.

Pemilihan karyawan berprestasi disesuaikan dengan kriteria- kriteria yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Kriteria yang ditetapkan oleh perusahaan biasanya yang sesuai dengan visi dan misi perusahaan tersebut. Salah satu kriteria yang ditetapkan oleh perusahaan adalah penilaian terhadap SOP (*Standard Operational Procedure*), yang lebih diindikasikan ke teknis operasional perusahaan.

SOP adalah suatu set instruksi yang memiliki kekuatan sebagai petunjuk atau direktif (www.id.wikipedia.org). Petunjuk yang diberikan mencakup prosedur yang terstandarisasi. Secara umum, SOP merupakan gambaran langkah-langkah kerja (sistem, mekanisme dan tata kerja internal) yang diperlukan dalam pelaksanaan suatu tugas untuk mencapai tujuan instansi pemerintah. Sehingga dapat membentuk sistem kerja dan aliran kerja yang lebih teratur, sistematis, dan dapat dipertanggungjawabkan.

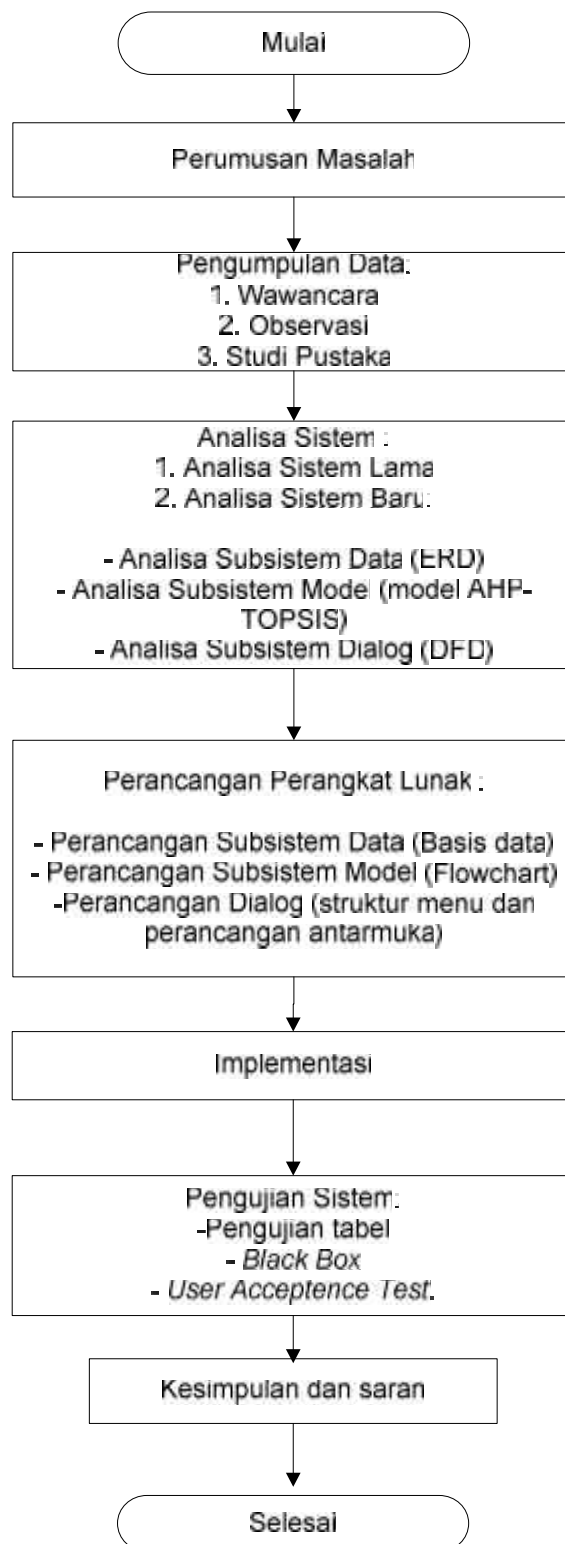
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Metodologi penelitian adalah cara yang digunakan dalam memperoleh berbagai data untuk diproses menjadi informasi yang lebih akurat sesuai permasalahan yang akan diteliti. Metodologi penelitian digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah dilakukan sebelumnya. Metodologi penelitian yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir ini akan melalui beberapa tahapan yang membentuk sebuah alur yang sistematis

Berikut ini adalah metodologi yang digunakan dalam penelitian tugas akhir yang berjudul "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan karyawan berprestasi dengan menggunakan Metode AHP dan TOPSIS di PT. Mitra Beton Mandiri. Untuk lebih jelasnya tentang metodologi penelitian ini dapat di lihat pada Gambar 3.1. Tahap metodologi penelitian berikut.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

3.2 Perumusan Masalah

Merumuskan masalah tentang pemilihan karyawan berprestasi dan mencari bobot tertinggi yang akan dioperasikan oleh suatu sistem pendukung keputusan.

3.3 Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan dengan pengumpulan data-data yang ada di PT. MBM. Semua tahap pada proses pengumpulan data-data tersebut diperoleh dari hasil wawancara, observasi dan studi pustaka.

a. Wawancara (*interview*)

Wawancara digunakan untuk mendapatkan data karyawan secara langsung dari pihak perusahaan PT. MBM untuk mendapatkan informasi yang sesuai dengan yang diinginkan.

b. Pengamatan (*observasi*)

Observasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang cukup efektif untuk mempelajari suatu sistem. Observasi merupakan pengamatan secara langsung terhadap kegiatan yang sedang berlangsung.

c. Studi Pustaka (*Library Research*)

Studi pustaka dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui metode apa yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang akan diteliti, serta mendapatkan dasar-dasar referensi yang kuat dalam menerapkan suatu metode yang akan digunakan dalam Tugas Akhir ini, yaitu dengan mempelajari buku-buku, artikel-artikel dan jurnal-jurnal yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas.

3.4 Analisa Sistem

Analisa sistem dalam tugas akhir ini terbagi dua, yaitu analisa sistem lama dan analisa sistem baru.

3.4.1 Analisa Sistem Lama

Analisa sistem lama adalah menganalisa sistem yang sedang diterapkan pada PT. Mitra Beton Mandiri, yaitu memilih karyawan berprestasi dengan cara

menilai setiap karyawan terhadap kriteria-kriteria yang telah ditentukan, kemudian dijumlahkan dan dirangking, sehingga didapat hasil keputusan karyawan berprestasi.

3.4.2 Analisa Sistem Baru

Analisa sistem baru adalah analisa yang akan dilakukan dengan menerapkan metode AHP dan TOPSIS. Adapun analisa sistem yang akan digunakan dalam membangun suatu sistem pendukung keputusan dalam menentukan karyawan berprestasi dengan menerapkan metode AHP dan TOPSIS meliputi:

1. Analisa subsistem manajemen data

Tahapan ini dilakukan untuk mengidentifikasi variabel dan pembuatan *ERD*. Variabel merupakan objek penelitian atau sesuatu hal yang menjadi titik perhatian dalam suatu penelitian. Variabel adalah data yang dibutuhkan dalam pembuatan sistem. Untuk itu menganalisa atau mengidentifikasi variabel merupakan syarat mutlak penelitian. Semakin dalam pengidentifikasi variabel, maka data yang diperoleh akan semakin luas sehingga gambaran hasil penelitian menjadi semakin teliti. Adapun variabel yang dibutuhkan yaitu :

1. Keterampilan
2. Keahlian
3. Pengetahuan
4. Komunikasi
5. Fleksibilitas
6. Loyalitas
7. Kredibilitas
8. Tanggung jawab
9. Disiplin

2. Analisa subsistem model (AHP-TOPSIS)

Membuat analisa terhadap model AHP-TOPSIS yang diterapkan dalam kasus pemilihan karyawan berprestasi. Analisa ini menjelaskan tahapan proses yang terjadi dalam penentuan alternatif atau karyawan.

3. Analisa subsistem Dialog

Menganalisa struktur menu sistem dengan bantuan pemodelan *Data Flow Diagram* (DFD).

3.5 Perancangan

Tahap perancangan SPK penentuan karyawan berprestasi merupakan tahapan dalam membuat rincian SPK dari ketiga subsistem (basis data, model, dan komunikasi atau dialog) agar dimengerti oleh pengguna (*user*).

1. Tahapan rancangan dari subsistem data adalah merancang tabel basis data yang akan digunakan.
2. Tahapan subsistem model adalah merancang *flowchart* dan *pseudocode* sistem dengan menerapkan model AHP-TOPSIS.
3. Tahapan subsistem dialog adalah merancang tampilan antar muka sistem (*user interface*) dan struktur menu.

3.6 Implementasi

Implementasi merupakan tahap pembuatan sistem berdasarkan hasil perancangan yang telah didesain sebelumnya sehingga sistem dapat difungsikan dalam keadaan yang sebenarnya dan dapat diketahui apakah sistem yang dibuat berhasil mencapai tujuan yang sebenarnya

- a. Perangkat lunak dan sistem operasi yang akan digunakan dalam pembuatan dan penerapan aplikasi menggunakan Microsoft Visual Basic 6.0 dan *database* menggunakan *Microsoft Access* 2007.
- b. Perangkat keras yang akan digunakan dalam pembuatan dan pengujian sistem adalah:
 - i. *Processor* Pentium IV
 - ii. *Memory* 512 MB
 - iii. *Harddisk* berkapasitas 40 GB
 - iv. Monitor, Mouse dan Keyboard

3.7 Pengujian Sistem

Pengujian yang dilakukan pada sistem ini adalah pengujian table, pengujian *User Acceptance Test* dan pengujian *black box*. Pengujian table dilakukan untuk membandingkan nilai perhitungan manual dan nilai perhitungan menggunakan metode AHP-TOPSIS. Pengujian *User Acceptance Test* dilakukan dengan cara mengujikan sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan berprestasi menggunakan metode AHP dan TOPSIS di PT. Mitra Beton Mandiri. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem pendukung keputusan ini dapat membantu mempermudah pekerjaan perusahaan tersebut.

Pengujian *black-box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori sebagai berikut :

1. Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang
2. Kesalahan *interface*
3. Kesalahan dalam struktur data atau akses *database* eksternal
4. Kesalahan kinerja
5. Inisialisasi dan kesalahan terminasi

Pengujian *black box* ini bertujuan untuk menunjukkan fungsi perangkat lunak tentang cara beroperasinya, apakah pemasukan data keluaran telah berjalan sebagaimana yang diharapkan atau tidak.

3.8 Kesimpulan dan saran

Dalam tahap ini dapat ditentukan kesimpulan dari hasil pengujian yang telah dilakukan, apakah implementasi sistem yang telah dilakukan dapat beroperasi dengan baik serta memberikan saran-saran untuk menyempurnakan sistem selanjutnya.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada perancangan sistem, analisa memegang peranan penting dalam membuat rincian sistem baru. Analisa perangkat lunak merupakan langkah pemahaman persoalan sebelum mengambil tindakan atau keputusan penyelesaian hasil utama, sedangkan tahap perancangan sistem adalah membuat rincian sistem hasil dari analisa menjadi bentuk perancangan agar di mengerti oleh pengguna.

4.1 Analisa Sistem

Analisa sistem dilakukan oleh analis untuk menentukan proses yang harus dikerjakan untuk memecahkan permasalahan-permasalahan yang ada. Sasaran yang dilakukan setelah dilakukan tahap analisis sistem adalah untuk meyakinkan bahwa analis sistem telah berjalan pada jalur yang benar.

4.1.1 Analisa Sistem Lama

Pemilihan karyawan berprestasi merupakan cara untuk meningkatkan kinerja karyawan di perusahaan. Pemilihan karyawan berprestasi pada PT. Mitra Beton Mandiri ini merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kinerja karyawan, tidak hanya kinerja tapi juga memberikan motivasi kepada karyawan untuk bekerja dan mengembangkan perusahaan ditempat mereka bekerja. Pemilihan karyawan berprestasi di PT. Mitra Beton Mandiri dilakukan dengan cara memberikan penilaian sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan perusahaan.

Adapun nama kriteria pada PT. Mitra Beton Mandiri, dapat dilihat pada tabel

Tabel 4.1 Nama kriteria karyawan berprestasi

No.	Kriteria	Nama Kriteria
1.	C1	Disiplin
2.	C2	Fleksibilitas
3.	C3	Kredibilitas
4.	C4	Keahlian
5.	C5	Komunikasi
6.	C6	Keterampilan
7.	C7	Loyalitas
8.	C8	Pengetahuan
9.	C9	Tanggung jawab

Sumber: *Area Manager* PT. Mitra Beton Mandiri

Pemilihan karyawan berprestasi pada PT. Mitra Beton Mandiri dilakukan dengan cara memberikan penilaian kepada setiap karyawan terhadap kriteria yang telah ditetapkan kemudian dijumlahkan. Bagi karyawan yang memiliki nilai tertinggi maka karyawan tersebut berhak mendapat penghargaan sebagai karyawan berprestasi.

Cara penghitungan yang diterapkan seperti di atas, bisa menimbulkan kesalahan penghitungan. Hal ini dikarenakan jumlah karyawan yang banyak sehingga proses penilaiannya akan memakan waktu yang lama. Bahkan, hasil keputusannya sering terlambat diumumkan.

4.1.2 Analisa Sistem Baru

Sistem baru yang akan dibangun memanfaatkan sistem pendukung keputusan dalam menentukan suatu hasil akhir dan keputusan dalam menentukan karyawan berprestasi, karena sistem pendukung keputusan dapat menyelesaikan masalah dengan kriteria-kriteria yang ada

Dalam sistem dilakukan proses perhitungan berpasangan baik itu antar kriteria, mencari nilai indeks konsistensi, nilai rasio konsistensi, nilai bobot prioritas yang merupakan proses dengan metode AHP. Sedangkan untuk metode TOPSIS matriks keputusan yang dihasilkan dari metode AHP merupakan modal awal/inputan awal dalam perhitungan selanjutnya yaitu mencari matrik normalisasi terbobot, nilai solusi ideal positif dan ideal negatif, nilai jarak antara solusi ideal positif dan solusi

ideal negatif serta mencari nilai preferensinya yang digunakan untuk menentukan ranking alternatif karyawan berprestasi.

Untuk membangun SPK perlu dilakukan analisa dan perancangan sehingga sistem yang dibangun sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Analisa yang dilakukan terdiri dari tiga komponen utama yaitu :

- a. Subsistem manajemen data (*database*) merupakan komponen SPK yang berupa basis data yang berisi kumpulan data-data hasil penelitian di lapangan yang sesuai dengan keperluan pengambilan keputusan. Basis data tersebut berupa data-data tentang data kriteria, data alternatif karyawan, data bobot prioritas pada kriteria, dan data bobot alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.
- b. Subsistem manajemen model (*model base*) merupakan komponen SPK yang menggunakan model AHP dan TOPSIS sebagai basis dari proses pengambilan keputusan berdasarkan ranking yang dilakukan dengan perhitungan menggunakan preferensi-preferensi yang telah baku.
- c. Subsistem manajemen dialog (*user system interface*) merupakan komponen SPK agar pengguna dapat berkomunikasi dengan sistem yang dirancang. Pada sistem ini bentuknya berupa menu, *form* masukan, jendela peringatan dan grafik, yang diusahakan bersifat mudah dalam penggunaan (*easy-to-use*), mudah diakses, dan *user friendly*.

4.1.2.1 Subsistem Manajemen Data

Pada tahap ini dilakukan analisa data-data yang digunakan dalam membangun suatu *database* agar sistem dapat berjalan sesuai harapan. Data-data yang akan diinputkan ke sistem saling berelasi antara data yang satu dengan data yang lainnya. Relasi data yang ada akan menjadi satu kesatuan basis data yang utuh. Data-data yang dibutuhkan sistem adalah sebagai berikut:

1. Data Akun

Data-data hak akses pengguna terhadap sistem.

2. Data alternatif (karyawan)

Yaitu nama-nama karyawan yang dijadikan sebagai contoh yang dijadikan penulis dalam pemilihan karyawan berprestasi di PT. Mitra Beton Mandiri.

Data alternatif karyawan yang digunakan dalam sistem ini adalah nama-nama karyawan yang bekerja di PT. Mitra Beton Mandiri.

3. Data kriteria

Data kriteria menjelaskan mengenai kriteria- kriteria yang dijadikan sebagai penilaian karyawan, yaitu:

- a. Keterampilan, yaitu optimal dalam waktu dan memiliki ide-ide cemerlang untuk kemajuan perusahaan
- b. Keahlian, yaitu kemampuan yang dimiliki/skill
- c. Pengetahuan, yaitu ilmu pengetahuan yang dimiliki
- d. Komunikasi, yaitu komunikasi dengan atasan, sesama karyawan dan rekan kerja lain nya
- e. Fleksibilitas, yaitu mampu menerima setiap perubahan yang ada diperusahaan
- f. Loyalitas, yaitu kesetiaan pada perusahaan dan bekerja tanpa pamrih untuk kemajuan perusahaan
- g. Kredibilitas, yaitu dapat dipercaya dalam menjalankan tugas yang diberikan oleh atasan dan bersikap jujur
- h. Tanggung jawab, yaitu menjalankan tugas yang diberikan oleh atasan
- i. Disiplin, yaitu tepat waktu, kehadiran dan patuh pada peraturan dan SOP

4. Data bobot Alternatif

Berupa data bobot nilai karyawan terhadap kriteria yang ada.

5. Data bobot kriteria

Berupa data bobot nilai kepentingan kriteria satu dibandingkan dengan kriteria lainnya.

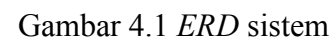
6. Data yang terlibat dalam proses penghitungan AHP-TOPSIS

Berupa hasil pengolahan data master (kriteria dan karyawan) dengan data bobot nilai dari setiap data master tersebut (bobot alternatif dan bobot kriteria) dengan proses AHP-TOPSIS.

Proses AHP-TOPSIS menjelaskan tentang data:

- a. Perbandingan matriks berpasangan AHP (kriteria dan alternatif) ,
- b. Nilai *eigen* (kriteria),
- c. Nilai lamda max,
- d. Nilai CI,
- e. Nilai CR dimana $CR < 0.1$,
- f. Matriks bobot alternatif terhadap kriteria,
- g. Matriks keputusan ternormalisasi TOPSIS,
- h. Matriks ternormalisasi terbobot,
- i. Nilai solusi ideal positif (A+) dan solusi ideal negative (A-),
- j. Nilai jarak solusi ideal positif (D+) dan negative (D-),
- k. Nilai bobot prioritas alternatif *goal* (yang menjadi hasil keputusannya).

Dari penjelasan data-data kebutuhan sistem diatas, dapat digambarkan rancangan *database* kedalam suatu *Entity Relationship Diagram* (ERD) seperti gambar 4.1 dan penjelasan ERD pada table 4.3



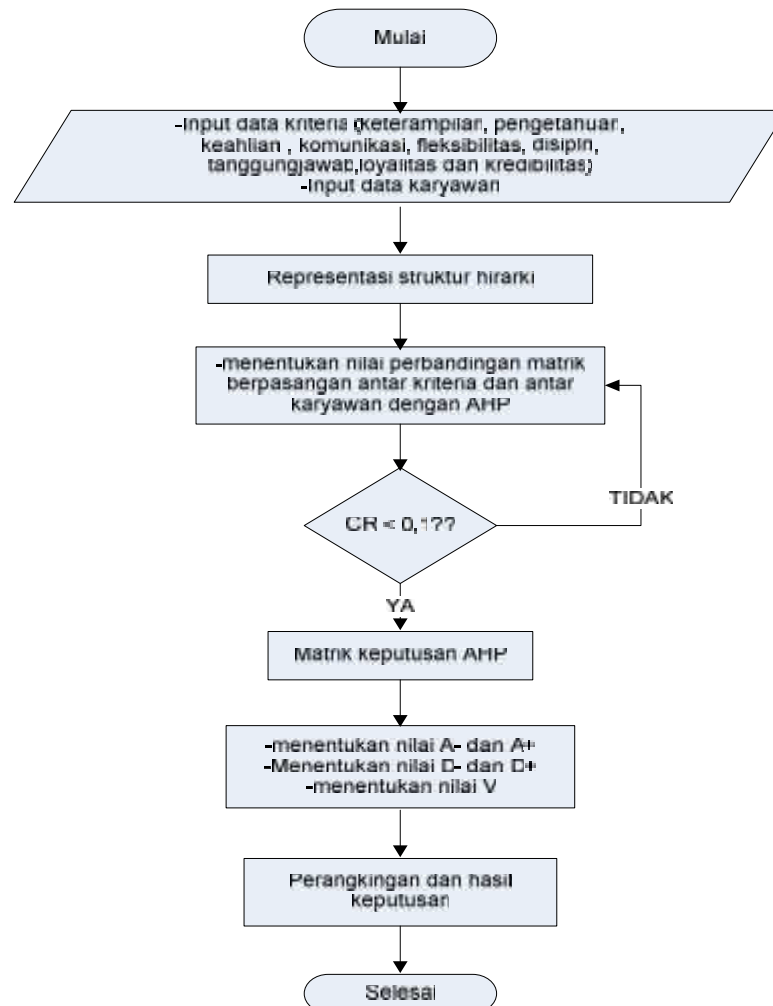
Tabel 4.2 Keterangan basis data ERD

No	Nama	Deskripsi	Atribut	Primary key
1.	AKUN	Menyimpan data <i>user</i> akun.	<ul style="list-style-type: none"> - ID - User_name - Pass_word - Status - Jenis 	ID
2.	KARYAWAN	Menyimpan data karyawan.	<ul style="list-style-type: none"> - NIK - Nama - Alamat - JenisKelamin - IDBagian - Status 	NIK
3.	KRITERIA	Menyimpan data kriteria.	<ul style="list-style-type: none"> - IDKriteria - Nama - Keterangan - Status 	IDKriteria
4.	BOBOT_KRITERIA	Menyimpan data bobot nilai kepentingan kriteria.	<ul style="list-style-type: none"> - IDPerbandingan - IDBagian - Bobot 	
5.	BOBOT_ALTERNATIF	Menyimpan data bobot nilai karyawan terhadap kriteria.	<ul style="list-style-type: none"> - NIK - IDKriteria - Range - Bobot - Tahun 	
6.	BAGIAN	Menyimpan data bagian tempat karyawan bekerja	<ul style="list-style-type: none"> - ID - Bagian - Keterangan 	ID
7.	GOAL	Menyimpan data nilai bobot prioritas yang menjadi tujuan akhir keputusannya.	<ul style="list-style-type: none"> - ID - NIK - Tahun - Goal 	ID

4.1.2.2 Subsistem Manajemen Model (*model base*)

Pada sistem yang dirancang ini menggunakan basis model yang diambil dari penggabungan antara model AHP dan model TOPSIS. Pada tahap tersebut model yang pertama kali digunakan adalah model AHP (menentukan matrik keputusan yang menunjukkan skor setiap alternative pada semua kriteria)

kemudian dilanjutkan dengan metode TOPSIS untuk menentukan perankingan tiap alternatif. Adapun tahap analisa tersebut dapat digambarkan ke dalam *flowchart* di bawah ini.



Gambar 4.2 *Flowchart* analisa subsistem model AHP-TOPSIS

4.1.2.2.1 AHP

a. Representasi Struktur Hirarki

Setelah data-data diinputkan (data kriteria dan data karyawan), maka dilakukan representasi ke dalam struktur hirarki. Permasalahan yang harus dirumuskan dalam membangun struktur hirarki adalah *goal* sebagai akhir keputusan. *Goal* menjadi keputusan terpenting dalam suatu kasus. Tujuan yang

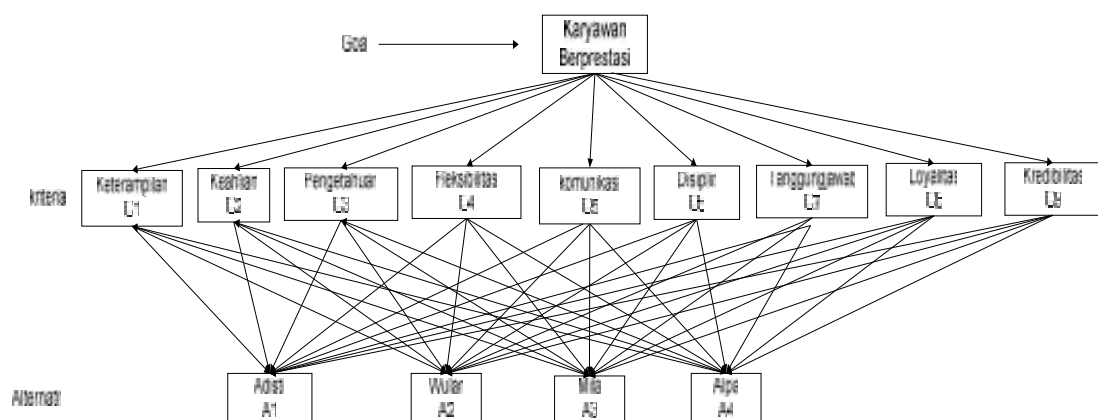
akan dicapai dalam tugas akhir ini adalah karyawan berprestasi. Adapun identifikasi kriteria-kriteria pemilihan karyawan berprestasi dapat diinisialkan menjadi simbol C (*criteria*).

Tahap identifikasi alternatif adalah mengidentifikasi karyawan yang menjadi objek penilaian dan goal nya karyawan berprestasi. Pada penelitian tugas akhir ini, mengambil *sample* alternatif sebanyak empat orang karyawan pada tiap bagian.

Tabel 4.3 Alternatif karyawan berprestasi

No.	Alternatif	Nama Alternatif
1.	A1	Roni
2.	A2	Dwi
3.	A3	Andi
4.	A4	Alpa

Sehingga struktur hirarki pada penjelasan studi kasus di atas dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Struktur hirarki pemilihan karyawan berprestasi

b. Menentukan Nilai Perbandingan Matriks Berpasangan

Menentukan nilai perbandingan matriks berpasangan dilakukan dengan metode AHP, sedangkan perangkingan nya dilakukan dengan metode TOPSIS.

Membandingkan input data antar kriteria dalam bentuk matriks berpasangan dengan menggunakan skala intensitas kepentingan AHP. Proses ini dilakukan untuk mengetahui nilai konsistensi rasio perbandingan (CR). Dimana syarat $CR < 0.1$.

Dari nilai intensitas kepentingan kriteria pada tabel 4.1, dapat disimpulkan perbandingan antar tiap kriteria untuk bagian produksi dalam tabel di bawah ini.

Table 4.4 Perbandingan matriks berpasangan kriteria untuk bagian produksi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
C1	1	1	2	5	3	2	3	5	4
C2	1/1	1	2	5	3	2	3	5	4
C3	1/2	1/2	1	4	2	1	2	4	3
C4	1/5	1/5	1/4	1	1/3	1/4	1/3	1	1/2
C5	1/3	1/3	1/2	3	1	1/2	1	3	2
C6	1/2	1/2	1/1	4	2	1	2	4	3
C7	1/3	1/3	1/2	3	1/1	1/2	1	3	2
C8	1/5	1/5	1/4	1/1	1/3	1/4	1/3	1	1/2
C9	1/4	1/4	1/3	2	1/2	1/3	1/2	2	1

Tabel 4.5 Perbandingan matriks berpasangan kriteria AHP

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
C1	1	1	2	5	3	2	3	5	4
C2	1	1	2	5	3	2	3	5	4
C3	0.5	0.5	1	4	2	1	2	4	3
C4	0.2	0.2	0.25	1	0.33	0.25	0.33	1	0.5
C5	0.33	0.33	0.5	3	1	0.5	1	3	2
C6	0.5	0.5	1	4	2	1	2	4	3
C7	0.33	0.33	0.5	3	1	0.5	1	3	2
C8	0.2	0.2	0.25	1	0.33	0.25	0.33	1	0.5
C9	0.25	0.25	0.33	2	0.5	0.33	0.5	2	1
jumlah	4.32	4.32	7.83	28.00	13.17	7.83	13.17	28.00	20.00

Dari matriks perbandingan diatas, maka dapat dihitung nilai *eigen*, lamda maksimum, dan CR. Sebelum menghitung nilai *eigen*, dicari nilai perbandingan pada tiap kolom dibagi dengan jumlah kolomnya, seperti di bawah ini.

$$C1 = 1/4.32 = 0.232$$

$$C2 = 1/4.32 = 0.232$$

$$C3 = 2/7.83 = 0.255$$

$$C4 = 5/28 = 0.179$$

$$C5 = 3/13.17 = 0.228$$

$$C6 = 2/7.83 = 0.255$$

$$C7 = 3/13.17 = 0.228$$

$$C8 = 5/28 = 0.179$$

$$C9 = 4/20 = 0.200, \text{ dan seterusnya untuk kolom ke-2.}$$

Tabel 4.6 Nilai perbandingan tiap kolom dibagi jumlah kolom

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
C1	0.232	0.232	0.255	0.179	0.228	0.255	0.228	0.179	0.200
C2	0.232	0.232	0.255	0.179	0.228	0.255	0.228	0.179	0.200
C3	0.116	0.116	0.128	0.143	0.152	0.128	0.152	0.143	0.150
C4	0.046	0.046	0.032	0.036	0.025	0.032	0.025	0.036	0.025
C5	0.077	0.077	0.064	0.107	0.076	0.064	0.076	0.107	0.100
C6	0.116	0.116	0.128	0.143	0.152	0.128	0.152	0.143	0.150
C7	0.077	0.077	0.064	0.107	0.076	0.064	0.076	0.107	0.100
C8	0.046	0.046	0.032	0.036	0.025	0.032	0.025	0.036	0.025
C9	0.058	0.058	0.043	0.071	0.038	0.043	0.038	0.071	0.050
jumlah	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Setelah diperoleh hasil pembagian tiap kolomnya (tabel 4.6), maka dapat dihitung nilai *eigen*, yaitu dengan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan banyak elemen kriteria untuk mendapatkan rata-rata. Seperti nilai *eigen* untuk baris kriteria pertama (C1) dan hasil penjumlahan nilai *eigen* akan selalu bernilai satu.

Eigen untuk kriteria C1 =

$$\frac{0.232+0.232+0.255+0.179+0.228+0.255+0.228+0.179+0.200}{9} = 0.221$$

Eigen untuk kriteria C2 =

$$\frac{0.232+0.232+0.255+0.179+0.228+0.255+0.228+0.179+0.200}{9} = 0.221 \text{ dan seterusnya untuk}$$

kriteria selanjutnya, lihat pada table 4.7

Tabel 4.7 Nilai *eigen* kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	<i>eigen</i>
C1	0.232	0.232	0.255	0.179	0.228	0.255	0.228	0.179	0.200	0.221
C2	0.232	0.232	0.255	0.179	0.228	0.255	0.228	0.179	0.200	0.221
C3	0.116	0.116	0.128	0.143	0.152	0.128	0.152	0.143	0.150	0.136
C4	0.046	0.046	0.032	0.036	0.025	0.032	0.025	0.036	0.025	0.034
C5	0.077	0.077	0.064	0.107	0.076	0.064	0.076	0.107	0.100	0.083
C6	0.116	0.116	0.128	0.143	0.152	0.128	0.152	0.143	0.150	0.136
C7	0.077	0.077	0.064	0.107	0.076	0.064	0.076	0.107	0.100	0.083
C8	0.046	0.046	0.032	0.036	0.025	0.032	0.025	0.036	0.025	0.034
C9	0.058	0.058	0.043	0.071	0.038	0.043	0.038	0.071	0.050	0.052
jumlah	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Setelah diperoleh nilai *eigen* kriterianya, maka dihitung nilai lamda maksimum (λ_{maks}), yaitu dapat dihitung dengan menjumlahkan hasil dari perkalian nilai *eigen* dengan jumlah kolom.

$$\begin{aligned}\lambda_{maks} &= (0.221 \times 4.32) + (0.221 \times 4.32) + (0.136 \times 7.83) + (0.034 \times 28) + \\ &\quad (0.083 \times 13.17) + (0.136 \times 7.83) + (0.083 \times 13.17) + (0.034 \times 28) + \\ &\quad (0.052 \times 20) / 9 = \mathbf{9.16294 / 9 = 1.018109}\end{aligned}$$

Dihitung nilai CI dengan persamaan rumus (2.2), dengan n = 9 (karena banyak kriterianya ada 9).

$$CI = \frac{1.018105 - 9}{8} = -0.9977$$

Setelah dapat nilai CI, kemudian hitung nilai CR dengan rumus (2.3). Nilai RI untuk n= 9 adalah 1.45, sehingga

$$CR = \frac{-0.9977}{1.45} = -0.6881$$

= -0.6881 (konsisten karena memenuhi syarat $CR < 0.1$).

Jika nilai $CR \geq 0.1$ maka tidak konsisten atau tidak memenuhi syarat dan diulang kembali matriks perbandingan hingga nilai CR nya memenuhi syarat yang telah ditentukan.

c. Penyelesaian Alternatif

Setelah mendapatkan nilai CR yang konsisten dilanjutkan dengan perbandingan antar alternatif untuk setiap kriteria. Sesuai prosedur pemilihan karyawan berprestasi, maka setiap karyawan diberikan penilaian terhadap kriteria. Langkah-langkah penyelesaian alternatif sama dengan langkah penyelesaian pada kriteria. Dalam studi kasus pemilihan karyawan berprestasi diambil empat karyawan sebagai *sample*, yaitu Roni, Dwi, Andi, Alpa. Setiap karyawan diberi nilai berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Adapun interval nilai karyawan dapat dilihat pada table 4.8

Table 4.8 Keterangan nilai karyawan

Nilai Tingkat Kepentingan	Keterangan
0-59	Sangat Buruk
60-69	Buruk
70-79	Cukup
80-89	Baik
90-100	Sangat baik

Tabel 4.9 Nilai alternatif terhadap kriteria “keterampilan”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	70
2	A2	80
3	A3	72
4	A4	90

Tabel 4.10 Nilai alternatif terhadap “Keahlian”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	81
2	A2	72
3	A3	80
4	A4	81

Tabel 4.11. Nilai alternatif terhadap “Pengetahuan”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	90
2	A2	85
3	A3	72
4	A4	90

Tabel 4.12 Nilai alternatif terhadap “Fleksibilitas”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	93
2	A2	80
3	A3	87
4	A4	70

Tabel 4.13 Nilai alternatif terhadap “Komunikasi”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	90
2	A2	80
3	A3	70
4	A4	90

Tabel 4.14 Nilai alternatif terhadap “Disiplin”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	73
2	A2	81
3	A3	90
4	A4	84

Tabel 4.15 Nilai alternatif terhadap “Tanggung jawab”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	74
2	A2	87
3	A3	75
4	A4	80

Tabel 4.16 Nilai alternatif terhadap “Loyalitas”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	92
2	A2	80
3	A3	74
4	A4	76

Tabel 4.17 Nilai alternatif terhadap “Kredibilitas”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	77
2	A2	88
3	A3	74
4	A4	90

Dari tabel nilai alternative tersebut, didapat nilai perbandingan matriks berpasangan. Berikut ini tabel perbandingan matriks berpasangan alternatif terhadap 9 kriteria yang telah ditentukan perusahaan tersebut.

Tabel 4.18 Perbandingan matriks berpasangan alternatif untuk kriteria “keterampilan” (untuk kriteria selanjutnya dilampiran B)

	A1	A2	A3	A4
A1	1	0.33333	1	0.166667
A2	3	1	3	0.25
A3	1	0.33333	1	0.166667
A4	6	4	6	1
Jumlah	11	5.66667	11	1.583333

Dari matriks perbandingan antar alternatif untuk setiap kriteria diatas dapat dicari nilai *eigen* setiap alternatif yang digunakan untuk menentukan matriks keputusan. Sebelum menentukan nilai *eigen* terlebih dahulu dicari nilai perbandingan pada tiap kolom dibagi dengan jumlah kolomnya seperti cara sebelumnya

Untuk kriteria keterampilan :

$$A1 = 1/11 = 0.0909$$

$$A2 = 0.333/5.6666 = 0.0588$$

$$A3 = 1/11 = 0.0909$$

$$A4 = 0.166/1.5833 = 0.1052 \text{ dan seterusnya untuk setiap kolom}$$

Tabel 4.19 Nilai perbandingan tiap kolom dibagi jumlah kolom

	A1	A2	A3	A4
A1	0.0909	0.0588	0.0909	0.1052
A2	0.2727	0.1764	0.2727	0.1578
A3	0.0909	0.0588	0.0909	0.1052
A4	0.5454	0.7058	0.5454	0.6315
Jumlah	1	1	1	1

Setelah diperoleh hasil pembagian tiap kolomnya , maka dapat dihitung nilai *eigen*, yaitu dengan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan banyak elemen alternatif untuk mendapatkan rata-rata. Dan nilai *eigen* tersebut yang menjadi matriks berpasangan.

$$A1 = \frac{0.0909+0.0588+0.0909+0.1052}{4} = 0.086476$$

$$A2 = \frac{0.2727+0.1764+0.2727+0.1578}{4} = 0.219955, \text{ dan seterusnya untuk setiap baris,}$$

lihat table 4.20.

Tabel 4.20 Nilai *eigen* alternatif untuk kriteria keterampilan

	A1	A2	A3	A4	W= <i>Eigen</i>
A1	0.0909	0.0588	0.0909	0.1052	0.086476
A2	0.2727	0.1764	0.2727	0.1578	0.219955
A3	0.0909	0.0588	0.0909	0.1052	0.086476
A4	0.5454	0.7058	0.5454	0.6315	0.607093
Jumlah	1	1	1	1	1

dari nilai *eigen* yang dihasilkan oleh matriks perbandingan alternatif pada setiap kriteria didapatkan matriks bobot alternative terhadap kriteria/keputusan dari metode AHP.

Tabel 4.21 Matriks bobot alternatif terhadap kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
A1	0.079	0.519	0.097	0.300	0.389	0.097	0.555	0.389	0.125
A2	0.201	0.201	0.252	0.100	0.153	0.252	0.252	0.153	0.375
A3	0.519	0.201	0.097	0.300	0.069	0.097	0.097	0.069	0.125
A4	0.201	0.079	0.555	0.300	0.389	0.555	0.097	0.389	0.375

4.1.2.2.2 TOPSIS

Setelah memperoleh nilai *eigen* kriteria dan nilai *eigen* alternatif, kemudian dilanjutkan dalam perhitungan TOPSIS. Matriks keputusan yang dihasilkan dari metode AHP merupakan modal awal dalam perhitungan TOPSIS.

Matriks bobot alternative terhadap kriteria merupakan matriks ternormalisasi pada metode TOPSIS.

Tabel 4.22 Matriks ternormalisasi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Eigen Kriteria	0.221	0.221	0.136	0.034	0.083	0.136	0.083	0.034	0.052
A1	0.079	0.519	0.097	0.300	0.389	0.097	0.555	0.389	0.125
A2	0.201	0.201	0.252	0.100	0.153	0.252	0.252	0.153	0.375
A3	0.519	0.201	0.097	0.300	0.069	0.097	0.097	0.069	0.125
A4	0.201	0.079	0.555	0.300	0.389	0.555	0.097	0.389	0.375

Menyusun matriks ternormalisasi terbobot dengan cara matriks bobot alternative terhadap kriteria dari pengolahan AHP dikalikan dengan *eigen* dari kriteria (table 4.7).

Tabel 4.23 Matriks ternormalisasi terbobot

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
A1	0.017	0.115	0.013	0.010	0.032	0.013	0.046	0.013	0.007
A2	0.044	0.044	0.034	0.003	0.013	0.034	0.021	0.005	0.020
A3	0.115	0.044	0.013	0.010	0.006	0.013	0.008	0.002	0.007
A4	0.044	0.017	0.076	0.010	0.032	0.076	0.008	0.013	0.020

Dari matriks keputusan ternormalisasi terbobot diatas dapat ditentukan titik ideal positif dan titik ideal negatif dengan rumus (2.6 dan 2.7)

Tabel 4.24 Titik ideal positif dan titik ideal negative

Kriteria	A+	A-
C1	0.115	0.017
C2	0.115	0.017
C3	0.076	0.013
C4	0.010	0.003
C5	0.032	0.006
C6	0.076	0.013
C7	0.046	0.008
C8	0.013	0.002
C9	0.020	0.007

Setelah didapat titik ideal positif dan titik ideal negatif dari table perkalian matriks alternatif terhadap kriteria dan nilai *eigen* kriteria lalu tentukan *separation measures* atau jarak setiap alternatif terhadap titik ideal positif dan titik ideal

negatif. Untuk menghitung jarak setiap alternatif terhadap titik ideal positif dan negatif menggunakan rumus (2.8 dan 2.9)

$$D_{1+} =$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{(0.017 - 0.115)^2 + (0.115 - 0.115)^2 + (0.013 - 0.076)^2 + (0.010 - 0.010)^2 + (0.032 - 0.032)^2 +} \\ & \sqrt{(0.013 - 0.076)^2 + (0.046 - 0.046)^2 + (0.013 - 0.013)^2 + (0.007 - 0.020)^2} \\ & = \\ & \sqrt{(-0.098)^2 + (0)^2 + (-0.063)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (-0.063)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (-0.013)^2} \\ & = \sqrt{0.009604 + 0 + 0.003969^2 + 0 + 0 + 0.003969 + 0 + 0 + 0.000169} \\ & = \sqrt{0.017424} = 0.132 \end{aligned}$$

$$D_{2+} =$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{(0.044 - 0.115)^2 + (0.044 - 0.115)^2 + (0.034 - 0.076)^2 + (0.003 - 0.010)^2 + (0.013 - 0.032)^2 +} \\ & \sqrt{(0.034 - 0.076)^2 + (0.021 - 0.046)^2 + (0.005 - 0.013)^2 + (0.020 - 0.020)^2} \\ & = \sqrt{(-0.071)^2 + (-0.071)^2 + (-0.042)^2 + (-0.007)^2 + (-0.019)^2 + (-0.042)^2 +} \\ & \sqrt{(-0.025)^2 + (0.008)^2 + (0)^2} \\ & = \sqrt{0.005041 + 0.005041 + 0.001764^2 + 0.000049 + 0.000361 +} \\ & \sqrt{0.001764 + 0.000625 + 0.000064 + 0} \\ & = \sqrt{0.0144} = 0.120 \end{aligned}$$

$$D_{3+} =$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{(0.115 - 0.115)^2 + (0.044 - 0.115)^2 + (0.013 - 0.076)^2 + (0.010 - 0.010)^2 + (0.006 - 0.032)^2 +} \\ & \sqrt{(0.013 - 0.076)^2 + (0.008 - 0.046)^2 + (0.002 - 0.013)^2 + (0.007 - 0.020)^2} \\ & = \sqrt{(0)^2 + (-0.071)^2 + (-0.063)^2 + (0)^2 + (-0.026)^2 + (-0.063)^2 +} \\ & \sqrt{(-0.038)^2 + (0.011)^2 + (-0.013)^2} \\ & = \sqrt{0 + 0.005041 + 0.003969^2 + 0 + 0.000676 +} \\ & \sqrt{0.003969 + 0.001444 + 0.000121 + 0.000169} \\ & = \sqrt{0.015129} = 0.123 \text{ dan selanjutnya untuk D-1, D-2, D-3 dan D-4} \end{aligned}$$

Tabel 4.25 Jarak antara alternatif solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Alternatif	D+	D-
A1	0.132	0.109
A2	0.120	0.052
A3	0.123	0.101
A4	0.126	0.098

Setelah dapat nilai jarak antara alternatif solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, langkah selanjutnya menghitung nilai kedekatan relative. Nilai kedekatan relative (preferensi) inilah yang menentukan perangkingan karyawan mana yang berprestasi. Pencariannya menggunakan rumus (2.10)

$$V_1 = \frac{0.109}{0.109 + 0.132} = \frac{0.109}{0.241} = 0.4512$$

$$V_2 = \frac{0.052}{0.052 + 0.120} = \frac{0.052}{0.172} = 0.303$$

$$V_3 = \frac{0.101}{0.101 + 0.123} = \frac{0.101}{0.224} = 0.4507$$

$$V_4 = \frac{0.098}{0.098 + 0.126} = \frac{0.098}{0.224} = 0.437$$

Dari nilai V di atas dapat disimpulkan bahwa alternatif (A1) memiliki nilai bobot yang paling optimum dibandingkan dengan alternatif lain. Oleh karena itu, dapat diambil keputusan bahwa A1 yang terpilih menjadi karyawan berprestasi dibagian produksi.

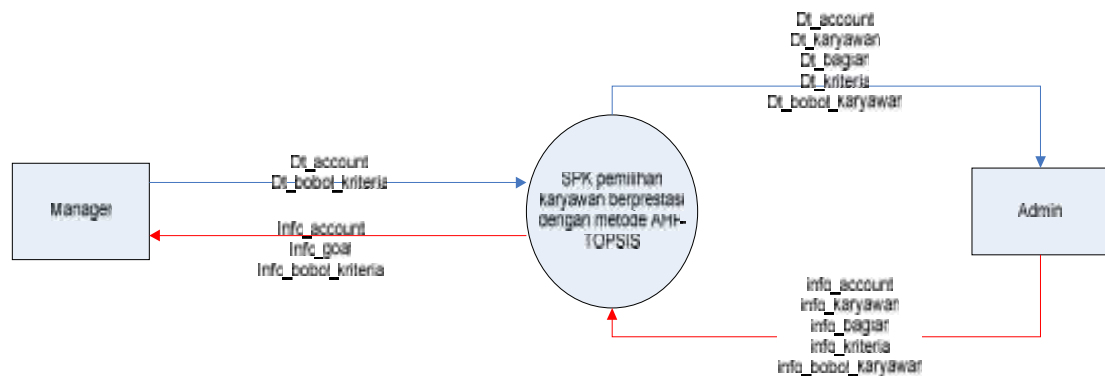
4.1.2.3 Subsistem Manajemen Dialog

Menganalisa struktur menu dan tampilan menu yang user *friendly*. Analisa ini sangat berpengaruh pada struktur dan tampilan menu berikutnya sehingga dalam menganalisa subsistem dialog haruslah sesuai dengan keinginan *user*

4.1.2.3.1 Analisa Fungsional Sistem

Analisa fungsional system terdiri dari diagram konteks dan Data Flow Diagram (DFD). DFD adalah alat pembuatan model fungsi system. DFD terdiri dari beberapa level.

Contexts Diagram digunakan untuk menggambarkan proses kerja sistem secara umum. *Contexts Diagram* adalah *Data Flow Diagram* (DFD) yang menggambarkan garis besar operasional sistem. Berikut adalah gambar diagram konteks

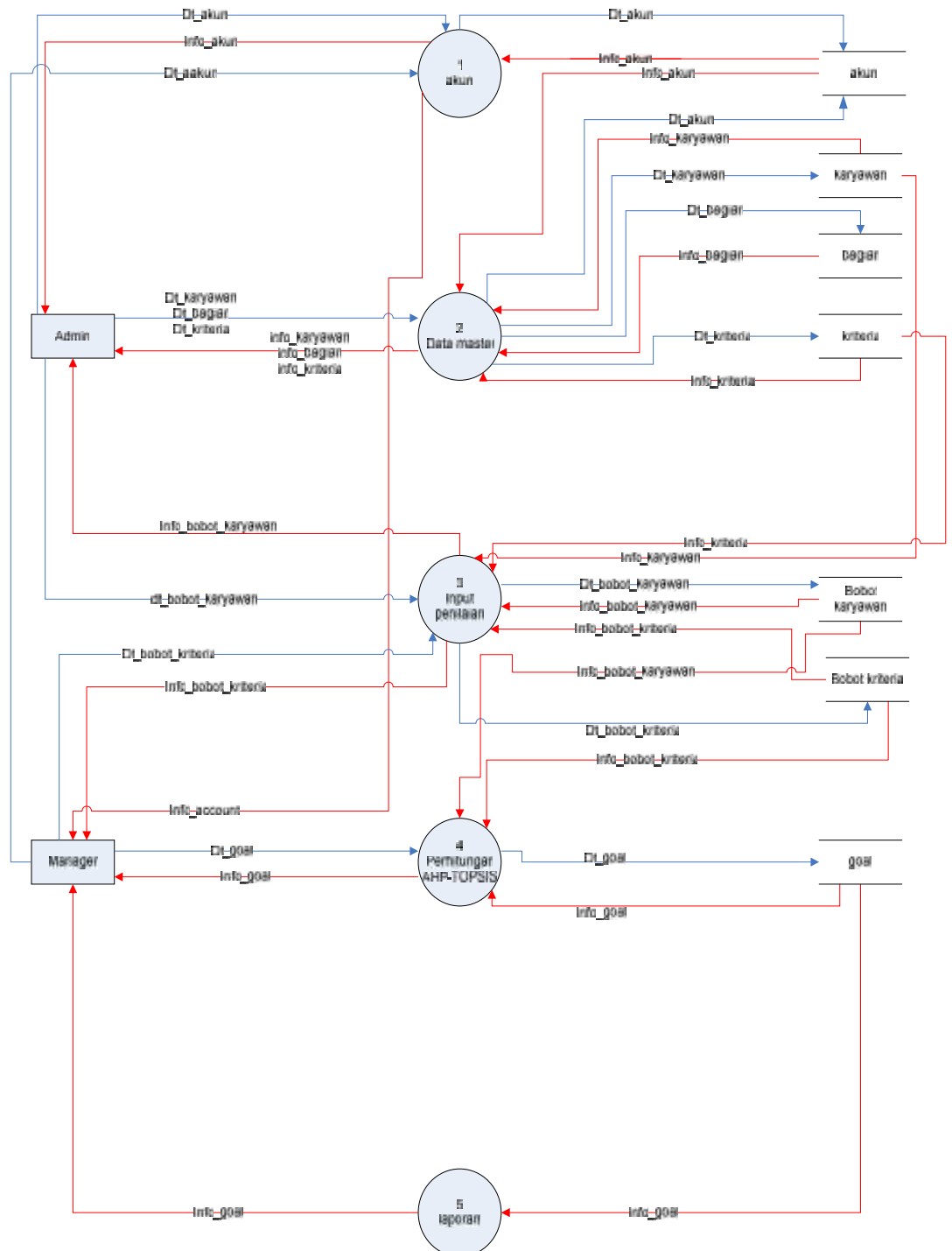


Gambar 4.4 Diagram Konteks

Entitas luar yang berinteraksi dengan system adalah :

1. *Admin*, memiliki peran antara lain :
 - a. Melakukan *login*.
 - b. Meng-*input*-kan data kriteria dan karyawan.
 - c. Meng-*input*-kan penilaian terhadap alternatif
2. *Manager* memiliki peran antara lain:
 - a. Melakukan proses perhitungan dengan menggunakan metode AHP dan TOPSIS.
 - b. Meng-*input*-kan bobot kriteria
 - c. Membuat laporan hasil perbandingan dalam bentuk ranking.

Data flow diagram (DFD) digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik data tersebut mengalir, atau lingkungan fisik data tersebut tersimpan (Jogiyanto, 1999).



Gambar 4.5 DFD level 1

Tabel 4.26 Proses DFD level 1

No. Proses	Nama	Deskripsi
1.	Akun	Proses pengaturan hak akses <i>user</i> ke sistem.
2.	Data Master	Proses pengelolaan data master, yaitu data kriteria dan data karyawan.
3.	Input penilaian	Menginputkan nilai bobot karyawan dan bobot kriteria
4.	Perhitungan AHP-TOPSIS	Proses pengolahan data yang telah diinputkan dengan penghitungan AHP-TOPSIS.
5.	Laporan Keputusan	Proses pengelolaan keputusan karyawan berprestasi dan perangkingan nilai bobot.

Tabel 4.27 Aliran data DFD level 1

Nama	Deskripsi
Dt_Akun	Data yang berisi pengelolaan data <i>user</i> Akun.
Dt_kriteria	Data yang berisi pengelolaan data kriteria.
Dt_alternatif	Data yang berisi pengelolaan data karyawan.
Dt_bobot_alternatif	Data yang berisi pengolahan data nilai karyawan.
Dt_bobot_kriteria	Data yang berisi matriks perbandingan kriteria.
Dt_bagian	Data yang berisi bagian karyawan bekerja
Dt_goal	Data yang berisi hasil pengolahan data bobot <i>goal</i> .
Info_Akun	info yang berisi pengelolaan data user Akun.
Info_kriteria	info yang berisi pengelolaan data kriteria.
Info_alternatif	info yang berisi pengelolaan data karyawan.
Info_bobot_alternatif	info yang berisi pengolahan data nilai karyawan.
Info_bobot_kriteria	info yang berisi pengolahan matriks perbandingan kriteria
Info_bagian	Info yang berisi bagian karyawan bekerja
Info_goal	info yang berisi hasil pengolahan data bobot goal.

4.2 Perancangan

Sistem yang dirancang haruslah sesuai dengan analisa kebutuhan sistem. Perancangan system meliputi perancangan subsistem data, subsistem model dan subsistem dialog.

4.2.1 Perancangan Basis Data

Data-data yang terlibat dalam system dan terhubung dalam suatu relasi data (ERD).

4.2.1.1 Data *Dictionary*/Kamus Data

Fungsi dari kamus data adalah untuk membuat detail data yang akan dipersiapkan pada tahap implementasi selanjutnya.

1. Tabel akun
 - Nama : AKUN
 - Deskripsi isi : Berisi data *user* akun
 - *Primary key* : ID

Tabel 4.28 Basis data AKUN

Nama Field	Type dan Length	Deskripsi	Null	Default
ID	Number	Id	Not Null	-
Username	Text	Nama <i>user</i>	Not Null	-
Password	Text	<i>Password</i>	Not Null	-
Status	Text	Status <i>user</i>	Not Null	-
Jenis	Text	Jenis <i>user</i>	Not Null	-

2. Tabel kriteria
 - Nama : KRITERIA
 - Deskripsi isi : Berisi data kriteria
 - *Primary key* : IDKriteria

Tabel 4.29 Basis data KRITERIA

Nama field	Type dan length	Deskripsi	Null	Default
IDKriteria	Text	Id kriteria	Not null	-
Nama	Text	Nama kriteria	Not null	-
Keterangan	Text	keterangan	Not null	-
Status	Text	Status kriteria	Not Null	-

3. Tabel karyawan

- Nama : KARYAWAN
- Deskripsi isi : Berisi data karyawan
- *Primary key* : NIK

Tabel 4.30 Basis data KARYAWAN

Nama Field	Type dan Length	Deskripsi	Null	Default
NIK	Text	Nik karyawan	Not null	-
Nama	Text	Nama karyawan	Not Null	-
Alamat	Text	Alamat karyawan	Not Null	-
JenisKelamin	Text	Jenis kelamin karyawan	Not Null	-
ID_Bagian	Number	ID bagian	Not null	-
Status	Text	Status Karyawan	Not Null	-

4. Tabel bobot kriteria

- Nama : BOBOT_KRITERIA
- Deskripsi isi : berisi data matriks perbandingan kriteria
- *Primary Key* : -

Tabel 4.31 Basis data BOBOT_KRITERIA

Nama field	Type dan length	Deskripsi	Null	Default
IDPerbandingan	Text	Id kriteria	Not null	-
ID_Bagian	Number	ID Bagian kerja	Not null	-
Bobot	Number	Bobot kriteria	Not null	-

5. Tabel bobot alternatif

- Nama : BOBOT_ALTERNATIF
- Deskripsi isi : berisi data nilai bobot kepentingan alternatif
- *Primary Key* : -

Tabel 4.32 Basis data BOBOT_ALTERNATIF

Nama field	Type dan length	Deskripsi	Null	Default
NIK	Text	Nik karyawan	Not null	-
ID_Kriteria	Text	ID Kriteria	Not null	-
Range	Text	Range nilai	Not null	-
Bobot	Number	Bobot alternative	Not null	-
Tahun	Number	Tahun	Not null	-

6. Tabel bagian

- Nama : BAGIAN
- Deskripsi isi : berisi data bagian tempat kerja karyawan
- *Primary Key* : ID

Tabel 4.33 Basis data BAGIAN

Nama field	Type dan length	Deskripsi	Null	Default
ID	Number	ID	Not Null	
Bagian	Text	Bagian kerja	Not Null	-
Keterangan	Text	Keterangan	Not Null	

7. Tabel goal

- Nama : GOAL
- Deskripsi isi : berisi data goal.
- *Primary Key* : ID

Tabel 4.34 Basis data GOAL

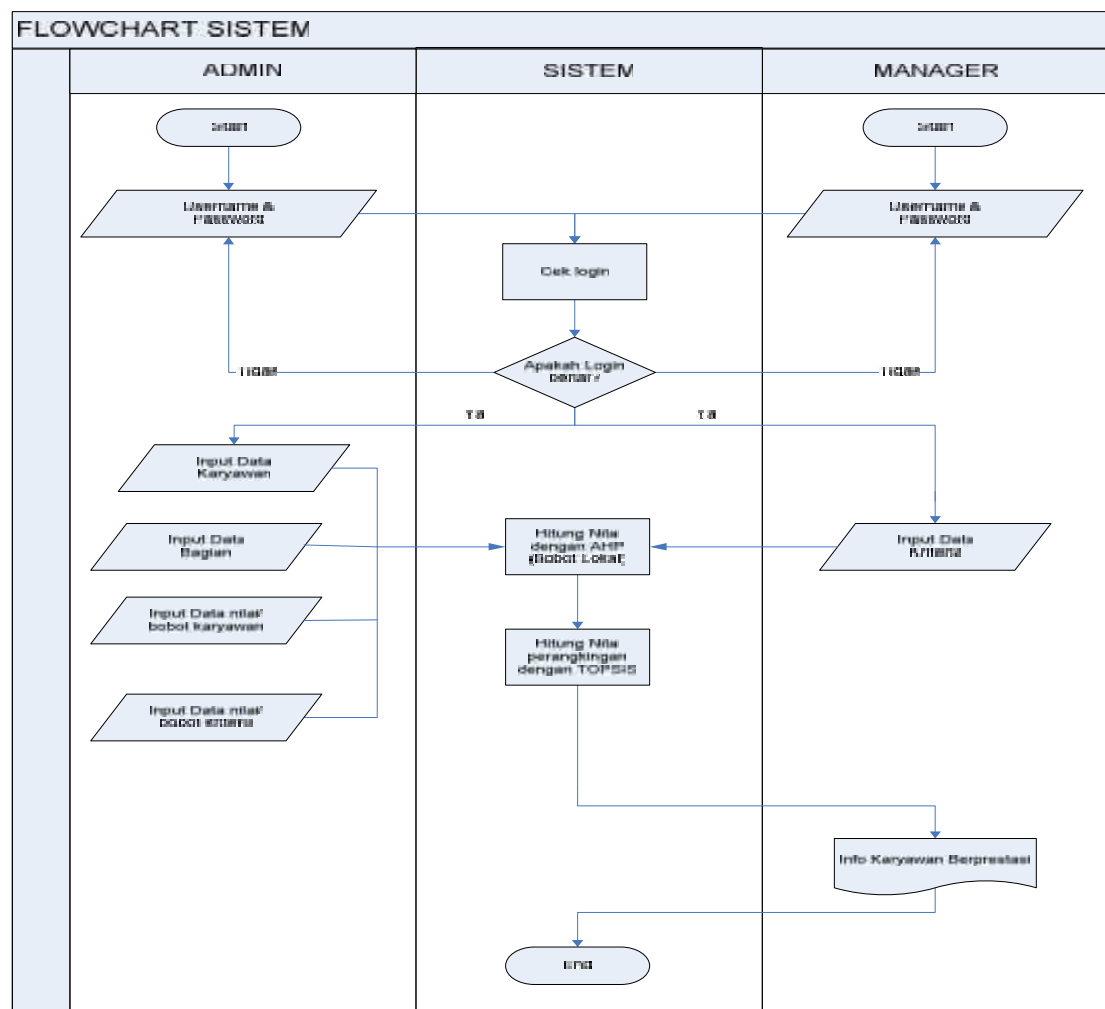
Nama field	Type dan length	Deskripsi	Null	Default
ID	Number	ID	Not Null	
NIK	Text	NIK karyawan	Not Null	-
Tahun	Number	Tahun karyawan berprestasi	Not Null	
Goal	Number	Nilai akhir atau nilai goal	Not Null	-

4.2.2 Perancangan Subsistem Model

Pada perancangan subsistem model ini terdiri dari perancangan dalam bentuk *flowchart* sistem dan *pseudocode*-nya.

4.2.2.1 Flowchart

Pada perancangan subsistem model ini terdiri dari perancangan dalam bentuk *flowchart*. *Flowchart* system mendeskripsikan proses aliran sistem yang terjadi dari awal hingga akhir. Gambar *flowchart* sistem yang dibangun



Gambar 4.6 *Flowchart* Sistem

4.2.2.2 Pseudo-code

1. Matriks AHP

```
Procedure Matriks_AHP (Mx_NilaiBobot : matriks
                        input NBrs, NKol : integer,
                        output Mx_AHP: Matriks)
Deklarasi
    i, j : integer
    A, B : integer
Deskripsi
    Read A[i,j]
    Read B[i,j]
    For i  $\leftarrow$  1 to NBrs do
        For j  $\leftarrow$  1 to NKol do
            A = Mx_NilaiBobot(i)
            B = Mx_NilaiBobot(j)
            {input matriks perbandingan AHP}
        If a > b Then
            Mx_AHP(i, j) = (a - b) + 1
        ElseIf a < b Then
            Mx_AHP(i, j) = 1 / ((b - a) + 1)
        Else
            Mx_AHP(i, j) = 1
        End If
    Endfor
Endfor
End
```

2. Algoritma konsistensi, CR

```
Procedure konsisten_AHP (Mx_NilaiBobot : matriks
                        input NBrs, NKol : integer,
                        output lamda, CI, CR : double)
Deklarasi
    i, j : integer
    A, B : integer
    Nilai_bagi, eigen, RI : double
Procedure jmlMatriks (input A,B: Matriks,
output C: Matriks)
Deklarasi
```



```

    i, j : integer
n : integer
    Deskripsi
Read A[i,j]
        Read B[i,j]
    For i ← 1 to NBrS do
        For j ← 1 to NKol do
            C [i,j] ← A[i,j] + B[i,j]
        Endfor
    Endfor
        Nilai_bagi ← i/C
        Eigen ← Σnilai_bagi/n
        lamda ← C * eigen
        CI ← (lamda-n)/(n-1)
        CR ← CI/RI
    End
Deskripsi
Matriks_AHP {pemanggilan procedure}
jmlMatriks {pemanggilan procedure}
konsisten_AHP {pemanggilan procedure}
End

```

3. Algoritma mencari bobot prioritas

```

Procedure Bobot (input Mx_Ordinat, sigmaW_Aksen : double)
    Output Mx_W : double
Deklarasi
i : Integer
Deskripsi
    hitungSigmaW_Aksen
    For i ← 1 To n do
        Mx_W (i) ← Mx_Ordinat(i) / sigmaW_Aksen
    Endfor
End

```

4. Algoritma jarak solusi ideal positif dan negative

```

Procedure SolusiIdeal (input
mvarM_NormalisasiTerbobot : integer)
    Output aMax, aMin : Double

```

Deklarasi

i, j, idx : Integer

aMax, aMin : Double

Deskripsi

```
For j ← 1 To JumlahKriteria do
    aMax ← mvarM_NormalisasiTerbobot(1, j)
    aMin ← mvarM_NormalisasiTerbobot(1, j)
    For i ← 1 To JumlahAlternatif do
        If aMax < mvarM_NormalisasiTerbobot(i, j) Then
            aMax = mvarM_NormalisasiTerbobot(i, j)
        End If
        If aMin > mvarM_NormalisasiTerbobot(i, j) Then
            aMin = mvarM_NormalisasiTerbobot(i, j)
        End If
    Next
    mvarM_AMax(j) ← aMax
    mvarM_AMin(j) ← aMin
Next
End for
```

5. Algoritma titik solusi ideal positif dan negatif

Procedure titik (input mvarM_normalisasiterbobot,
mvarM_Amax : integer)

Output jmlMax, JmlMin : double

Deklarasi

i, j : Integer

jmlMax, jmlMin : Double

Deskripsi

```
For i ← 1 To JumlahAlternatif do
    jmlMax ← 0
    jmlMin ← 0
    For j ← 1 To JumlahKriteria do
        jmlMax ← (jmlMax + ((mvarM_AMax(j) - mvarM_NormalisasiTerbobot(i, j)) ^ 2))
        jmlMin ← (jmlMin + ((mvarM_AMin(j) - mvarM_NormalisasiTerbobot(i, j)) ^ 2))
    Next
    jmlMax ← Math.Sqrt(jmlMax)
```

```

jmlMin ← Math.Sqrt(jmlMin)

mvarM_DMax(i) ← jmlMax
mvarM_DMin(i) ← jmlMin
Next
End for

```

6. Algoritma matriks normalisasi terbobot

```

Deklarasi
i, j : Integer
jml : Variant
Deskripsi
  For i ← 1 To JumlahAlternatif do
    For j ← 1 To JumlahKriteria do
      jmlTbb ← mvarM_NormalisasiAHP(i, j) * mvarM_EigenKriteria(j)
      mvarM_NormalisasiTerbobot(i, j) ← jmlTbb
    End for
  End for

```

7. Nilai preferensi

```

Procedure nilai preferensi (input mvarM_Dmin, mvarM_Dmax :
string)

Output jml : double

Deklarasi
i, j : String
jml : Double
Deskripsi
  For i ← 1 To JumlahAlternatif do
    jml ← mvarM_DMin(i) / (mvarM_DMin(i) + mvarM_DMax(i))
    mvarM_V(i) ← jml
  Next
End for

```

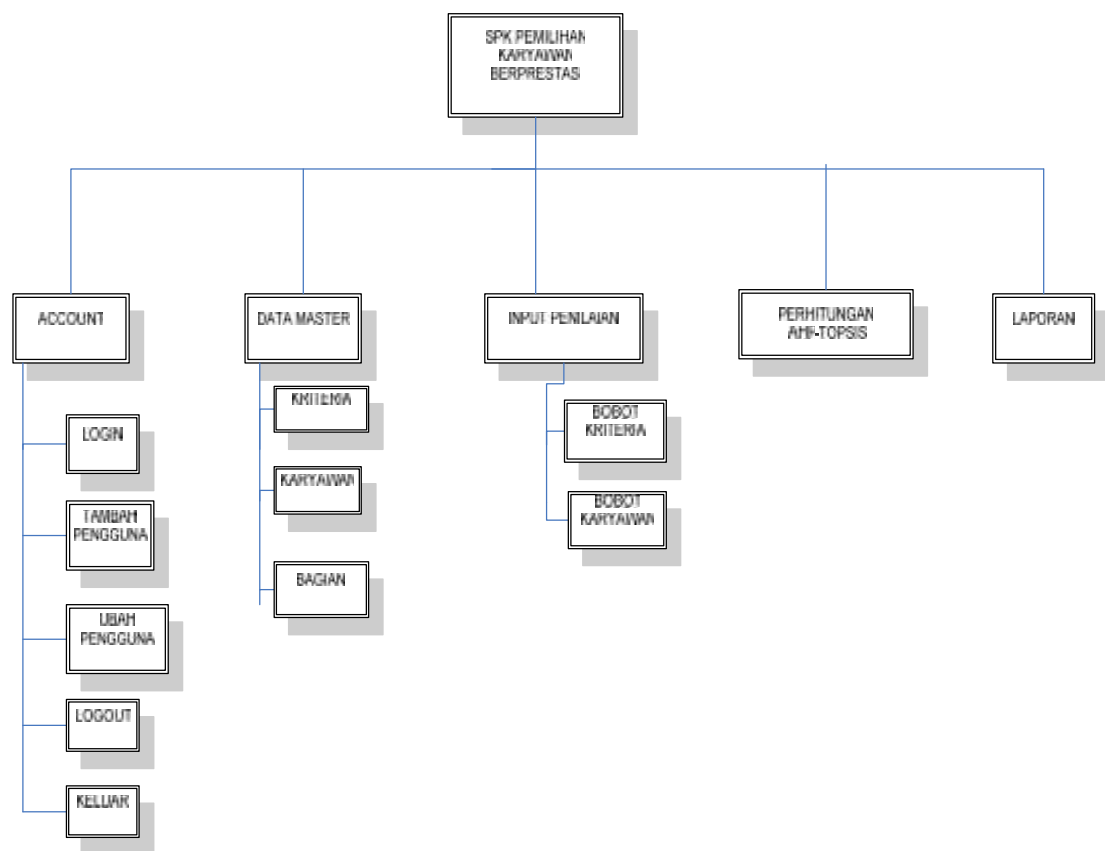
4.2.3 Perancangan Dialog

Merancang subsistem dialog berupa tampilan menu sistem yang user friendly sehingga user paham dalam menggunakan menu-menu yang terdapat dalam sistem.

4.2.3.1 Struktur Menu

Tujuan perancangan adalah untuk membuat panduan pada tahap implementasi mengenai rancangan dari aplikasi yang akan dibuat. Masalah yang akan diselesaikan adalah pemilihan karyawan berprestasi.

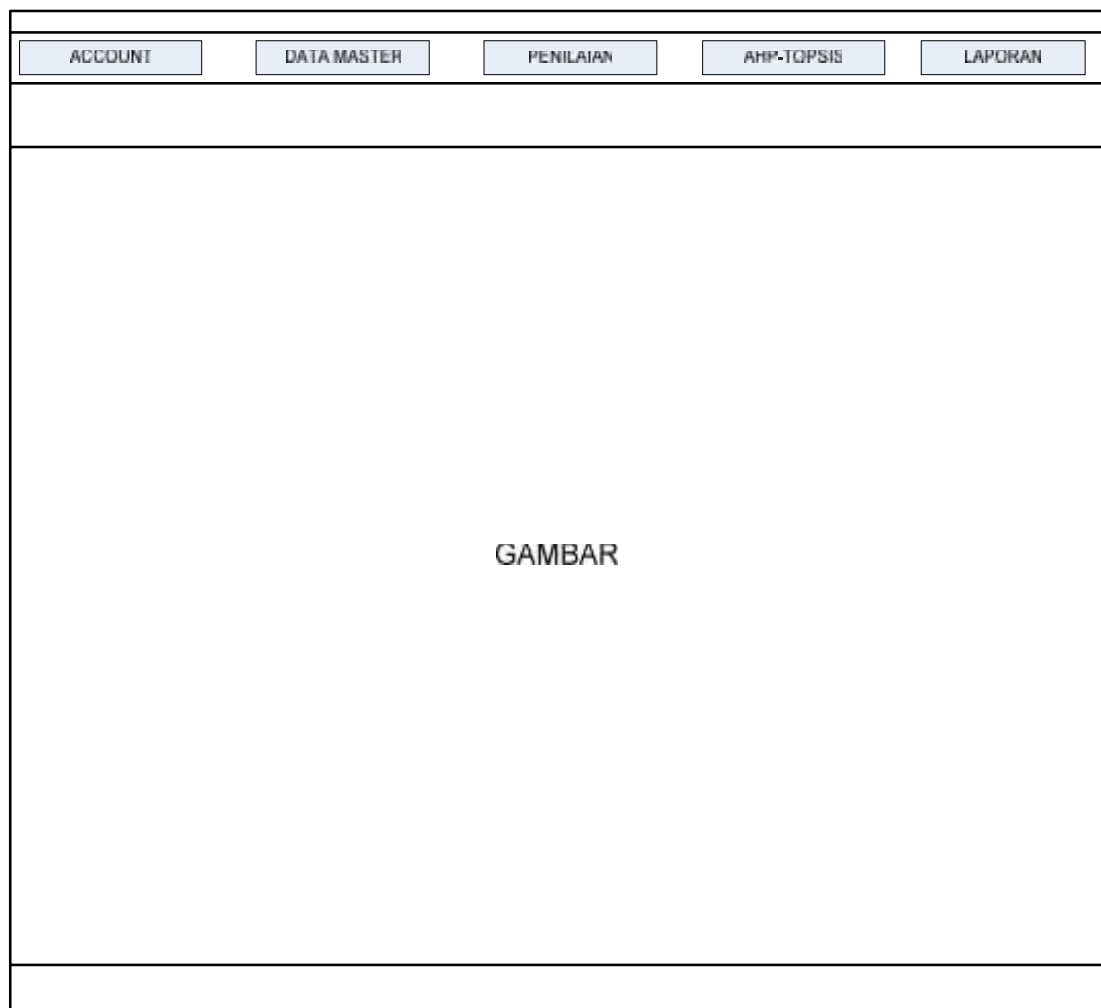
Struktur menu sistem pendukung keputusan untuk pemilihan karyawan berprestasi dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.7 Struktur menu SPK

4.2.3.2 User Interface (Perancangan Antar Muka Sistem)

Perancangan antar muka sistem bertujuan untuk menggambarkan sistem yang akan dibuat. Menu utama dari aplikasi ini berisi menu Akun, data master, penilaian, AHP-TOPSIS, dan laporan keputusan. Pada menu utama ini juga berisi informasi tentang tujuan dari pembuatan sistem dan bagaimana cara penggunaan sistem. Perancangan antar muka selanjutnya akan dibahas pada lampiran C.



Gambar 4.8 *User interface* SPK

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada perancangan sistem, analisa memegang peranan penting dalam membuat rincian sistem baru. Analisa perangkat lunak merupakan langkah pemahaman persoalan sebelum mengambil tindakan atau keputusan penyelesaian hasil utama, sedangkan tahap perancangan sistem adalah membuat rincian sistem hasil dari analisa menjadi bentuk perancangan agar di mengerti oleh pengguna.

4.1 Analisa Sistem

Analisa sistem dilakukan oleh analis untuk menentukan proses yang harus dikerjakan untuk memecahkan permasalahan-permasalahan yang ada. Sasaran yang dilakukan setelah dilakukan tahap analisis sistem adalah untuk meyakinkan bahwa analis sistem telah berjalan pada jalur yang benar.

4.1.1 Analisa Sistem Lama

Pemilihan karyawan berprestasi merupakan cara untuk meningkatkan kinerja karyawan di perusahaan. Pemilihan karyawan berprestasi pada PT. Mitra Beton Mandiri ini merupakan salah satu cara untuk meningkatkan kinerja karyawan, tidak hanya kinerja tapi juga memberikan motivasi kepada karyawan untuk bekerja dan mengembangkan perusahaan ditempat mereka bekerja. Pemilihan karyawan berprestasi di PT. Mitra Beton Mandiri dilakukan dengan cara memberikan penilaian sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan perusahaan.

Adapun nama kriteria pada PT. Mitra Beton Mandiri, dapat dilihat pada tabel

Tabel 4.1 Nama kriteria karyawan berprestasi

No.	Kriteria	Nama Kriteria
1.	C1	Disiplin
2.	C2	Fleksibilitas
3.	C3	Kredibilitas
4.	C4	Keahlian
5.	C5	Komunikasi
6.	C6	Keterampilan
7.	C7	Loyalitas
8.	C8	Pengetahuan
9.	C9	Tanggung jawab

Sumber: *Area Manager* PT. Mitra Beton Mandiri

Pemilihan karyawan berprestasi pada PT. Mitra Beton Mandiri dilakukan dengan cara memberikan penilaian kepada setiap karyawan terhadap kriteria yang telah ditetapkan kemudian dijumlahkan. Bagi karyawan yang memiliki nilai tertinggi maka karyawan tersebut berhak mendapat penghargaan sebagai karyawan berprestasi.

Cara penghitungan yang diterapkan seperti di atas, bisa menimbulkan kesalahan penghitungan. Hal ini dikarenakan jumlah karyawan yang banyak dan jumlah kriteria yang digunakan juga banyak sehingga proses penilaiannya akan memakan waktu yang lama. Bahkan, hasil keputusannya sering terlambat diumumkan.

4.1.2 Analisa Sistem Baru

Sistem baru yang akan dibangun memanfaatkan sistem pendukung keputusan dalam menentukan suatu hasil akhir dan keputusan dalam menentukan karyawan berprestasi, karena sistem pendukung keputusan dapat menyelesaikan masalah dengan kriteria-kriteria yang ada

Dalam sistem dilakukan proses perhitungan berpasangan baik itu antar kriteria, mencari nilai indeks konsistensi, nilai rasio konsistensi, nilai bobot prioritas yang merupakan proses dengan metode AHP. Sedangkan untuk metode TOPSIS matriks keputusan yang dihasilkan dari metode AHP merupakan modal awal/*inputan* awal dalam perhitungan selanjutnya yaitu mencari matrik normalisasi terbobot, nilai

solusi ideal positif dan ideal negatif, nilai jarak antara solusi ideal positif dan solusi ideal negatif serta mencari nilai preferensinya yang digunakan untuk menentukan ranking alternatif karyawan berprestasi.

Untuk membangun SPK perlu dilakukan analisa dan perancangan sehingga sistem yang dibangun sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Analisa yang dilakukan terdiri dari tiga komponen utama yaitu :

- a. Subsistem manajemen data (*database*) merupakan komponen SPK yang berupa basis data yang berisi kumpulan data-data hasil penelitian di lapangan yang sesuai dengan keperluan pengambilan keputusan. Basis data tersebut berupa data-data tentang data kriteria, data alternatif karyawan, data bobot prioritas pada kriteria, dan data bobot alternatif berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan.
- b. Subsistem manajemen model (*model base*) merupakan komponen SPK yang menggunakan model AHP dan TOPSIS sebagai basis dari proses pengambilan keputusan berdasarkan ranking yang dilakukan dengan perhitungan menggunakan preferensi-preferensi yang telah baku.
- c. Subsistem manajemen dialog (*user system interface*) merupakan komponen SPK agar pengguna dapat berkomunikasi dengan sistem yang dirancang. Pada sistem ini bentuknya berupa menu, *form* masukan, jendela peringatan dan grafik, yang diusahakan bersifat mudah dalam penggunaan (*easy-to-use*), mudah diakses, dan *user friendly*.

4.1.2.1 Subsistem Manajemen Data

Pada tahap ini dilakukan analisa data-data yang digunakan dalam membangun suatu *database* agar sistem dapat berjalan sesuai harapan. Data-data yang akan *diinputkan* ke sistem saling berelasi antara data yang satu dengan data yang lainnya. Relasi data yang ada akan menjadi satu kesatuan basis data yang utuh. Data-data yang dibutuhkan sistem adalah sebagai berikut:

1. Data Akun

Data-data hak akses pengguna terhadap sistem.

2. Data alternatif (karyawan)

Yaitu nama-nama karyawan yang dijadikan sebagai contoh yang dijadikan penulis dalam pemilihan karyawan berprestasi di PT. Mitra Beton Mandiri.

Data alternatif karyawan yang digunakan dalam sistem ini adalah nama-nama karyawan yang bekerja di PT. Mitra Beton Mandiri.

3. Data kriteria

Data kriteria menjelaskan mengenai kriteria- kriteria yang dijadikan sebagai penilaian karyawan, yaitu:

- a. Keterampilan, yaitu optimal dalam waktu dan memiliki ide-ide cemerlang untuk kemajuan perusahaan
- b. Keahlian, yaitu kemampuan yang dimiliki/skill
- c. Pengetahuan, yaitu ilmu pengetahuan yang dimiliki
- d. Komunikasi, yaitu komunikasi dengan atasan, sesama karyawan dan rekan kerja lain nya
- e. Fleksibilitas, yaitu mampu menerima setiap perubahan yang ada diperusahaan
- f. Loyalitas, yaitu kesetiaan pada perusahaan dan bekerja tanpa pamrih untuk kemajuan perusahaan
- g. Kredibilitas, yaitu dapat dipercaya dalam menjalankan tugas yang diberikan oleh atasan dan bersikap jujur
- h. Tanggung jawab, yaitu menjalankan tugas yang diberikan oleh atasan
- i. Disiplin, yaitu tepat waktu, kehadiran dan patuh pada peraturan dan SOP

4. Data bobot Alternatif

Berupa data bobot nilai karyawan terhadap kriteria yang ada.

5. Data bobot kriteria

Berupa data bobot nilai kepentingan kriteria satu dibandingkan dengan kriteria lainnya.

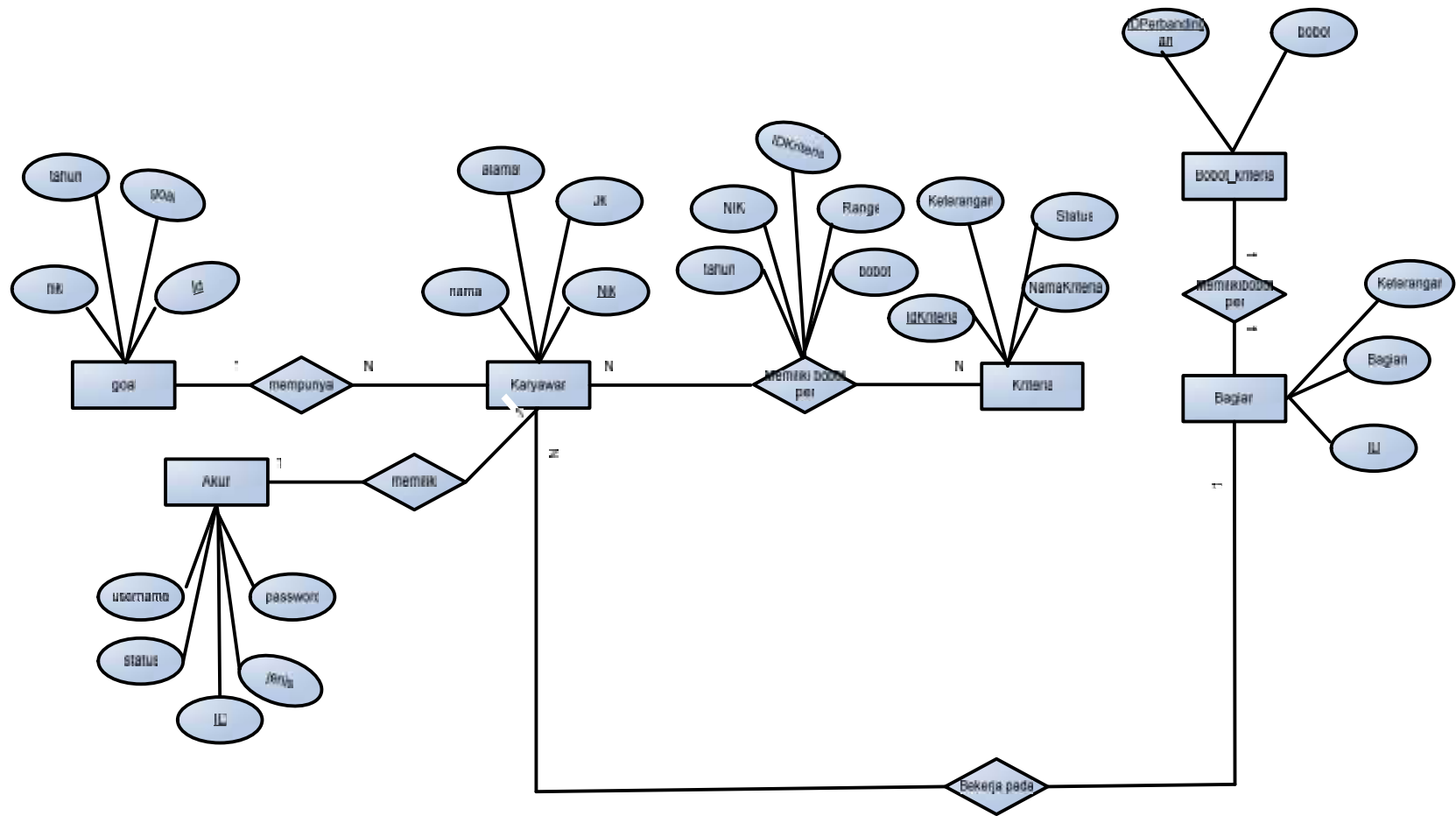
6. Data yang terlibat dalam proses penghitungan AHP-TOPSIS

Berupa hasil pengolahan data master (kriteria dan karyawan) dengan data bobot nilai dari setiap data master tersebut (bobot alternatif dan bobot kriteria) dengan proses AHP-TOPSIS.

Proses AHP-TOPSIS menjelaskan tentang data:

- a. Perbandingan matriks berpasangan AHP (kriteria dan alternatif) ,
- b. Nilai *eigen* (kriteria),
- c. Nilai lamda max,
- d. Nilai CI,
- e. Nilai CR dimana $CR < 0.1$,
- f. Matriks bobot alternatif terhadap kriteria,
- g. Matriks keputusan ternormalisasi TOPSIS,
- h. Matriks ternormalisasi terbobot,
- i. Nilai solusi ideal positif (A+) dan solusi ideal negatif (A-),
- j. Nilai jarak solusi ideal positif (D+) dan negatif (D-),
- k. Nilai bobot prioritas alternatif *goal* (yang menjadi hasil keputusannya).

Dari penjelasan data-data kebutuhan sistem diatas, dapat digambarkan rancangan *database* kedalam suatu *Entity Relationship Diagram* (ERD) seperti gambar 4.1 dan penjelasan ERD pada table 4.2



Gambar 4.1 ERD sistem

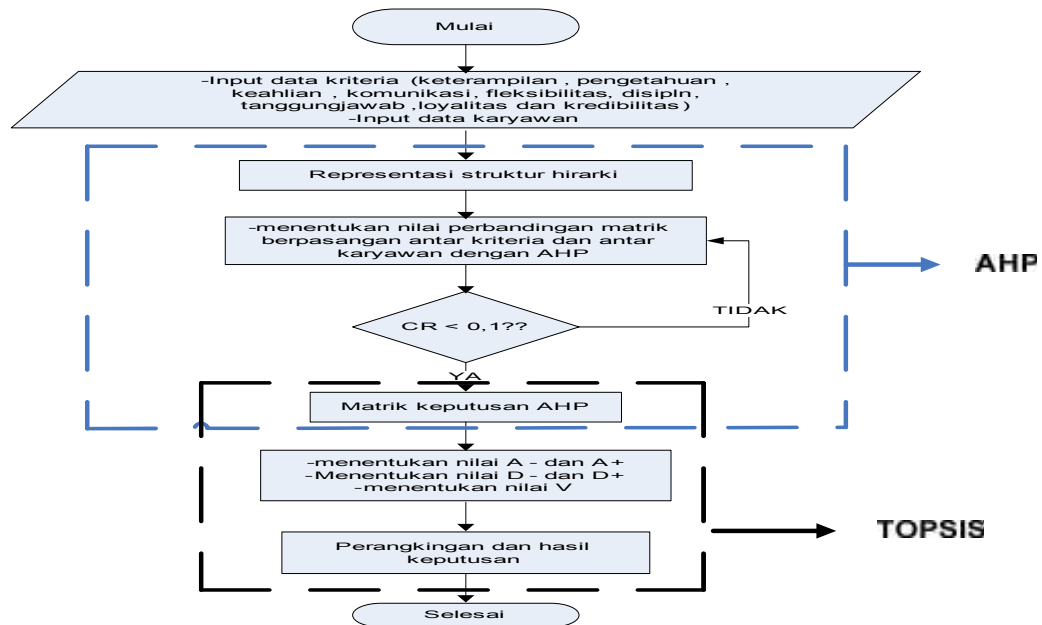
Tabel 4.2 Keterangan ERD

No	Nama	Deskripsi	Atribut	Primary key
1.	AKUN	Menyimpan data <i>user</i> akun.	<ul style="list-style-type: none"> - ID - User_name - Pass_word - Status - Jenis 	ID
2.	KARYAWAN	Menyimpan data karyawan.	<ul style="list-style-type: none"> - NIK - Nama - Alamat - JenisKelamin - IDBagian - Status 	NIK
3.	KRITERIA	Menyimpan data kriteria.	<ul style="list-style-type: none"> - IDKriteria - Nama - Keterangan - Status 	IDKriteria
4.	BOBOT_KRITERIA	Menyimpan data bobot nilai kepentingan kriteria.	<ul style="list-style-type: none"> - IDPerbandingan - IDBagian - Bobot 	
5.	BOBOT_ALTERNATIF	Menyimpan data bobot nilai karyawan terhadap kriteria.	<ul style="list-style-type: none"> - NIK - IDKriteria - Range - Bobot - Tahun 	
6.	BAGIAN	Menyimpan data bagian tempat karyawan bekerja	<ul style="list-style-type: none"> - ID - Bagian - Keterangan 	ID
7.	GOAL	Menyimpan data nilai bobot prioritas yang menjadi tujuan akhir keputusannya.	<ul style="list-style-type: none"> - ID - NIK - Tahun - Goal 	ID

4.1.2.2 Subsistem Manajemen Model (*model base*)

Pada sistem yang dirancang ini menggunakan basis model yang diambil dari penggabungan antara model AHP dan model TOPSIS. Pada tahap tersebut model yang pertama kali digunakan adalah model AHP (menentukan matriks keputusan yang menunjukkan skor setiap alternatif pada semua kriteria) kemudian

dilanjutkan dengan metode TOPSIS untuk menentukan perankingan tiap alternatif. Adapun tahap analisa tersebut dapat digambarkan ke dalam *flowchart* pada gambar 4.2



Gambar 4.2 *Flowchart* analisa subsistem model AHP-TOPSIS

Flowchart pada gambar 4.2 menjelaskan bahwa terjadi proses AHP dan TOPSIS. Proses AHP meliputi representasi struktur hirarki, menentukan matriks berpasangan antar kriteria dan alternatif, mencari nilai CR dan menentukan matriks keputusan AHP. Matriks keputusan AHP merupakan *inputan* awal dalam proses perhitungan TOPSIS.

4.1.2.2.1 AHP

Proses metode AHP meliputi representasi struktur hirarki, menentukan matriks berpasangan antar kriteria dan alternatif, mencari nilai CR dan menentukan matriks keputusan AHP

a. Representasi Struktur Hirarki

Setelah data-data diinputkan (data kriteria dan data karyawan), maka dilakukan representasi ke dalam struktur hirarki. Permasalahan yang harus dirumuskan dalam membangun struktur hirarki adalah *goal* sebagai akhir keputusan. *Goal* menjadi keputusan terpenting dalam suatu kasus. Tujuan yang

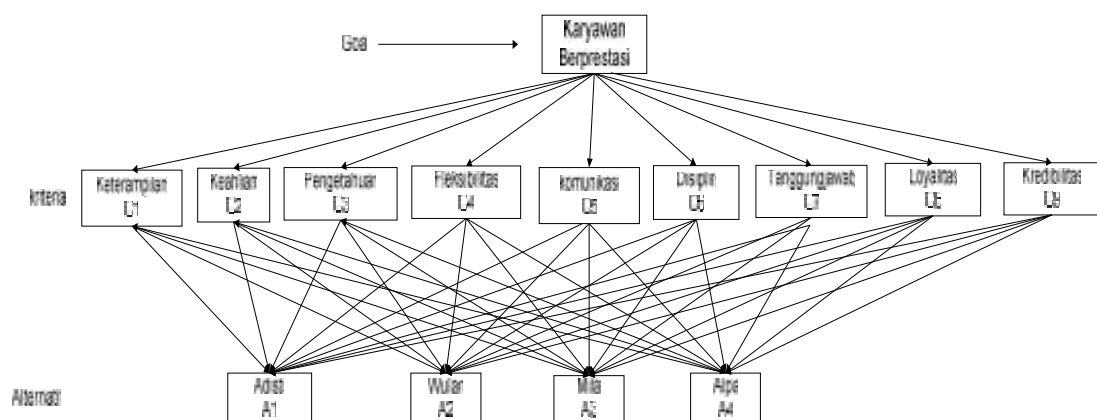
akan dicapai dalam tugas akhir ini adalah karyawan berprestasi. Adapun identifikasi kriteria-kriteria pemilihan karyawan berprestasi dapat diinisialkan menjadi simbol C (*criteria*).

Tahap identifikasi alternatif adalah mengidentifikasi karyawan yang menjadi objek penilaian dan goal nya karyawan berprestasi. Pada penelitian tugas akhir ini, mengambil *sample* alternatif sebanyak empat orang karyawan pada tiap bagian.

Tabel 4.3 Alternatif karyawan berprestasi

No.	Alternatif	Nama Alternatif
1.	A1	Roni
2.	A2	Dwi
3.	A3	Andi
4.	A4	Alpa

Sehingga struktur hirarki pada penjelasan studi kasus di atas dapat dilihat pada gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Struktur hirarki pemilihan karyawan berprestasi

b. Menentukan Nilai Perbandingan Matriks Berpasangan Kriteria

Menentukan nilai perbandingan matriks berpasangan dilakukan dengan metode AHP, sedangkan perangkingan nya dilakukan dengan metode TOPSIS.

Membandingkan *input* data antar kriteria dalam bentuk matriks berpasangan dengan menggunakan skala intensitas kepentingan AHP. Proses ini dilakukan untuk mengetahui nilai konsistensi rasio perbandingan (CR). Dimana syarat $CR < 0.1$.

Dari nilai intensitas kepentingan kriteria pada tabel 4.1, dapat disimpulkan perbandingan antar tiap kriteria untuk bagian produksi dalam tabel di bawah ini.

Table 4.4 Perbandingan matriks berpasangan kriteria untuk bagian produksi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
C1	1	1	2	5	3	2	3	5	4
C2	1/1	1	2	5	3	2	3	5	4
C3	1/2	1/2	1	4	2	1	2	4	3
C4	1/5	1/5	1/4	1	1/3	1/4	1/3	1	1/2
C5	1/3	1/3	1/2	3	1	1/2	1	3	2
C6	1/2	1/2	1/1	4	2	1	2	4	3
C7	1/3	1/3	1/2	3	1/1	1/2	1	3	2
C8	1/5	1/5	1/4	1/1	1/3	1/4	1/3	1	1/2
C9	1/4	1/4	1/3	2	1/2	1/3	1/2	2	1

Tabel 4.5 Perbandingan matriks berpasangan kriteria AHP

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
C1	1	1	2	5	3	2	3	5	4
C2	1	1	2	5	3	2	3	5	4
C3	0.5	0.5	1	4	2	1	2	4	3
C4	0.2	0.2	0.25	1	0.33	0.25	0.33	1	0.5
C5	0.33	0.33	0.5	3	1	0.5	1	3	2
C6	0.5	0.5	1	4	2	1	2	4	3
C7	0.33	0.33	0.5	3	1	0.5	1	3	2
C8	0.2	0.2	0.25	1	0.33	0.25	0.33	1	0.5
C9	0.25	0.25	0.33	2	0.5	0.33	0.5	2	1
Jumlah	4.32	4.32	7.83	28.00	13.17	7.83	13.17	28.00	20.00

Dari matriks perbandingan diatas, maka dapat dihitung nilai *eigen*, lamda maksimum, dan CR. Sebelum menghitung nilai *eigen*, dicari nilai perbandingan pada tiap kolom dibagi dengan jumlah kolomnya, seperti di bawah ini.

$$C1 = 1/4.32 = 0.232$$

$$C2 = 1/4.32 = 0.232$$

$$C3 = 2/7.83 = 0.255$$

$$C4 = 5/28 = 0.179$$

$$C5 = 3/13.17 = 0.228$$

$$C6 = 2/7.83 = 0.255$$

$$C7 = 3/13.17 = 0.228$$

$$C8 = 5/28 = 0.179$$

$$C9 = 4/20 = 0.200, \text{ dan seterusnya untuk kolom ke-2.}$$

Tabel 4.6 Nilai perbandingan tiap kolom dibagi jumlah kolom

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
C1	0.232	0.232	0.255	0.179	0.228	0.255	0.228	0.179	0.200
C2	0.232	0.232	0.255	0.179	0.228	0.255	0.228	0.179	0.200
C3	0.116	0.116	0.128	0.143	0.152	0.128	0.152	0.143	0.150
C4	0.046	0.046	0.032	0.036	0.025	0.032	0.025	0.036	0.025
C5	0.077	0.077	0.064	0.107	0.076	0.064	0.076	0.107	0.100
C6	0.116	0.116	0.128	0.143	0.152	0.128	0.152	0.143	0.150
C7	0.077	0.077	0.064	0.107	0.076	0.064	0.076	0.107	0.100
C8	0.046	0.046	0.032	0.036	0.025	0.032	0.025	0.036	0.025
C9	0.058	0.058	0.043	0.071	0.038	0.043	0.038	0.071	0.050
Jumlah	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Setelah diperoleh hasil pembagian tiap kolomnya (tabel 4.6), maka dapat dihitung nilai *eigen* dengan persamaan rumus (2.1) yaitu dengan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan banyak elemen kriteria untuk mendapatkan rata-rata. Seperti nilai *eigen* untuk baris kriteria pertama dan kedua (C1 dan C2) dan hasil penjumlahan nilai *eigen* akan selalu bernilai satu.

Eigen untuk kriteria C1 =

$$\frac{0.232+0.232+0.255+0.179+0.228+0.255+0.228+0.179+0.200}{9} = 0.221$$

Eigen untuk kriteria C2 =

$$\frac{0.232+0.232+0.255+0.179+0.228+0.255+0.228+0.179+0.200}{9} = 0.221 \text{ dan seterusnya untuk}$$

kriteria selanjutnya, lihat pada table 4.7

Tabel 4.7 Nilai *eigen* kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	<i>eigen</i>
C1	0.232	0.232	0.255	0.179	0.228	0.255	0.228	0.179	0.200	0.221
C2	0.232	0.232	0.255	0.179	0.228	0.255	0.228	0.179	0.200	0.221
C3	0.116	0.116	0.128	0.143	0.152	0.128	0.152	0.143	0.150	0.136
C4	0.046	0.046	0.032	0.036	0.025	0.032	0.025	0.036	0.025	0.034
C5	0.077	0.077	0.064	0.107	0.076	0.064	0.076	0.107	0.100	0.083
C6	0.116	0.116	0.128	0.143	0.152	0.128	0.152	0.143	0.150	0.136
C7	0.077	0.077	0.064	0.107	0.076	0.064	0.076	0.107	0.100	0.083
C8	0.046	0.046	0.032	0.036	0.025	0.032	0.025	0.036	0.025	0.034
C9	0.058	0.058	0.043	0.071	0.038	0.043	0.038	0.071	0.050	0.052
Jumlah	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Setelah diperoleh nilai *eigen* kriterianya, maka dihitung nilai lamda maksimum (λ_{maks}) dengan persamaan rumus (2.2), yaitu dapat dihitung dengan menjumlahkan hasil dari perkalian nilai *eigen* dengan jumlah kolom.

$$\begin{aligned}\lambda_{maks} &= (0.221 \times 4.32) + (0.221 \times 4.32) + (0.136 \times 7.83) + (0.034 \times 28) + \\ &\quad (0.083 \times 13.17) + (0.136 \times 7.83) + (0.083 \times 13.17) + (0.034 \times 28) + \\ &\quad (0.052 \times 20) / 9 = 9.16294 / 9 = 1.018109\end{aligned}$$

Dihitung nilai CI dengan persamaan rumus (2.3), dengan $n = 9$ (karena banyak kriterianya ada 9).

$$CI = \frac{1.018109 - 9}{8} = -0.9977$$

Setelah dapat nilai CI, kemudian hitung nilai CR dengan rumus (2.4). Nilai RI untuk $n=9$ adalah 1.45, sehingga

$$CR = \frac{-0.9977}{1.45} = -0.6881 \text{ (konsisten karena memenuhi syarat } CR < 0.1\text{)}.$$

Jika nilai $CR \geq 0.1$ maka tidak konsisten atau tidak memenuhi syarat dan diulang kembali matriks perbandingan hingga nilai CR nya memenuhi syarat yang telah ditentukan.

c. Perbandingan Matriks Berpasangan Alternatif

Setelah mendapatkan nilai CR yang konsisten dilanjutkan dengan perbandingan antar alternatif untuk setiap kriteria. Sesuai prosedur pemilihan karyawan berprestasi, maka setiap karyawan diberikan penilaian terhadap kriteria. Langkah-langkah penyelesaian alternatif sama dengan langkah penyelesaian pada kriteria. Dalam studi kasus pemilihan karyawan berprestasi diambil empat karyawan sebagai *sample*, yaitu A1, A2, A3, A4. Setiap karyawan diberi nilai berdasarkan kriteria yang telah ditentukan. Adapun interval nilai karyawan dapat dilihat pada table 4.8

Table 4.8 Keterangan nilai karyawan

Nilai Tingkat Kepentingan	Keterangan
0-59	Sangat Buruk
60-69	Buruk
70-79	Cukup
80-89	Baik
90-100	Sangat baik

Tabel 4.9 Nilai alternatif terhadap kriteria “keterampilan”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	70
2	A2	80
3	A3	72
4	A4	90

Tabel 4.10 Nilai alternatif terhadap “Keahlian”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	81
2	A2	72
3	A3	80
4	A4	81

Tabel 4.11. Nilai alternatif terhadap “Pengetahuan”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	90
2	A2	85
3	A3	72
4	A4	90

Tabel 4.12 Nilai alternatif terhadap “Fleksibilitas”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	93
2	A2	80
3	A3	87
4	A4	70

Tabel 4.13 Nilai alternatif terhadap “Komunikasi”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	90
2	A2	80
3	A3	70
4	A4	90

Tabel 4.14 Nilai alternatif terhadap “Disiplin”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	73
2	A2	81
3	A3	90
4	A4	84

Tabel 4.15 Nilai alternatif terhadap “Tanggung jawab”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	74
2	A2	87
3	A3	75
4	A4	80

Tabel 4.16 Nilai alternatif terhadap “Loyalitas”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	92
2	A2	80
3	A3	74
4	A4	76

Tabel 4.17 Nilai alternatif terhadap “Kredibilitas”

No	Nama	Skor nilai
1	A1	77
2	A2	88
3	A3	74
4	A4	90

Dari tabel nilai alternatif tersebut, didapat nilai perbandingan matriks berpasangan. Berikut ini tabel perbandingan matriks berpasangan alternatif terhadap 9 kriteria yang telah ditentukan perusahaan tersebut.

Tabel 4.18 Perbandingan matriks berpasangan alternatif untuk kriteria “keterampilan” (untuk kriteria selanjutnya di **lampiran B**)

	A1	A2	A3	A4
A1	1	0.33333	1	0.2
A2	3	1	3	0.33333
A3	1	0.33333	1	0.2
A4	5	3	5	1
Jumlah	10	4.66667	10	1.73333

Dari matriks perbandingan antar alternatif untuk setiap kriteria diatas dapat dicari nilai *eigen* setiap alternatif yang digunakan untuk menentukan matriks keputusan. Sebelum menentukan nilai *eigen* terlebih dahulu dicari nilai perbandingan pada tiap kolom dibagi dengan jumlah kolomnya seperti cara sebelumnya

Untuk kriteria keterampilan :

$$A1 = 1/10 = 0.1$$

$$A2 = 0.333/4.6666 = 0.0714$$

$$A3 = 1/10 = 0.1$$

$$A4 = 0.2/1.73333 = 0.1154 \text{ dan seterusnya untuk setiap kolom}$$

Tabel 4.19 Nilai perbandingan tiap kolom dibagi jumlah kolom

	A1	A2	A3	A4
A1	0.1	0.0714	0.1	0.1154
A2	0.3	0.2143	0.3	0.1923
A3	0.1	0.0714	0.1	0.1154
A4	0.5	0.6428	0.5	0.5769
Jumlah	1	1	1	1

Setelah diperoleh hasil pembagian tiap kolomnya , maka dapat dihitung nilai *eigen*, yaitu dengan menjumlahkan nilai-nilai dari setiap baris dan membaginya dengan banyak elemen alternatif untuk mendapatkan rata-rata. Dan nilai *eigen* tersebut yang menjadi matriks berpasangan.

$$A1 = \frac{0.1 + 0.0714 + 0.1 + 0.1154}{4} = 0.096696$$

$$A2 = \frac{0.3 + 0.2143 + 0.3 + 0.1923}{4} = 0.251646, \text{ dan seterusnya untuk setiap baris, lihat}$$

table 4.20.

Tabel 4.20 Nilai *eigen* alternatif untuk kriteria keterampilan

	A1	A2	A3	A4	W= <i>Eigen</i>
A1	0.1	0.0714	0.1	0.1154	0.096696
A2	0.3	0.2143	0.3	0.1923	0.251646
A3	0.1	0.0714	0.1	0.1154	0.096696
A4	0.5	0.6428	0.5	0.5769	0.554943
Jumlah	1	1	1	1	1

dari nilai *eigen* yang dihasilkan oleh matriks perbandingan alternatif pada setiap kriteria didapatkan matriks bobot alternatif terhadap kriteria/keputusan AHP.

Tabel 4.21 Matriks bobot alternatif terhadap kriteria

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
A1	0.079	0.519	0.097	0.300	0.389	0.097	0.555	0.389	0.125
A2	0.201	0.201	0.252	0.100	0.153	0.252	0.252	0.153	0.375
A3	0.519	0.201	0.097	0.300	0.069	0.097	0.097	0.069	0.125
A4	0.201	0.079	0.555	0.300	0.389	0.555	0.097	0.389	0.375

4.1.2.2.2 TOPSIS

Setelah memperoleh nilai *eigen* kriteria dan nilai *eigen* alternatif, kemudian dilanjutkan dalam perhitungan TOPSIS. Matriks keputusan yang dihasilkan dari metode AHP merupakan modal awal dalam perhitungan TOPSIS.

Matriks bobot alternatif terhadap kriteria merupakan matriks ternormalisasi pada metode TOPSIS.

Tabel 4.22 Matriks ternormalisasi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
Eigen Kriteria	0.221	0.221	0.136	0.034	0.083	0.136	0.083	0.034	0.052
A1	0.079	0.519	0.097	0.300	0.389	0.097	0.555	0.389	0.125
A2	0.201	0.201	0.252	0.100	0.153	0.252	0.252	0.153	0.375
A3	0.519	0.201	0.097	0.300	0.069	0.097	0.097	0.069	0.125
A4	0.201	0.079	0.555	0.300	0.389	0.555	0.097	0.389	0.375

Menyusun matriks ternormalisasi terbobot dengan cara matriks bobot alternatif terhadap kriteria dari pengolahan AHP dikalikan dengan *eigen* dari kriteria (table 4.7).

Tabel 4.23 Matriks ternormalisasi terbobot

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9
A1	0.017	0.115	0.013	0.010	0.032	0.013	0.046	0.013	0.007
A2	0.044	0.044	0.034	0.003	0.013	0.034	0.021	0.005	0.020
A3	0.115	0.044	0.013	0.010	0.006	0.013	0.008	0.002	0.007
A4	0.044	0.017	0.076	0.010	0.032	0.076	0.008	0.013	0.020

Dari matriks keputusan ternormalisasi terbobot diatas dapat ditentukan titik ideal positif dan titik ideal negatif dengan rumus (2.7 dan 2.8)

Tabel 4.24 Titik ideal positif dan titik ideal negatif

Kriteria	A+	A-
C1	0.115	0.017
C2	0.115	0.017
C3	0.076	0.013
C4	0.010	0.003
C5	0.032	0.006
C6	0.076	0.013
C7	0.046	0.008
C8	0.013	0.002
C9	0.020	0.007

Setelah didapat titik ideal positif dan titik ideal negatif dari table perkalian matriks alternatif terhadap kriteria dan nilai *eigen* kriteria lalu tentukan *separation measures* atau jarak setiap alternatif terhadap titik ideal positif dan titik ideal

negatif. Untuk menghitung jarak setiap alternatif terhadap titik ideal positif dan negatif menggunakan rumus (2.9 dan 2.10)

$$D_{1+} =$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{(0.017 - 0.115)^2 + (0.115 - 0.115)^2 + (0.013 - 0.076)^2 + (0.010 - 0.010)^2 + (0.032 - 0.032)^2 +} \\ & \sqrt{(0.013 - 0.076)^2 + (0.046 - 0.046)^2 + (0.013 - 0.013)^2 + (0.007 - 0.020)^2} \\ & = \\ & \sqrt{(-0.098)^2 + (0)^2 + (-0.063)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (-0.063)^2 + (0)^2 + (0)^2 + (-0.013)^2} \\ & = \sqrt{0.009604 + 0 + 0.003969^2 + 0 + 0 + 0.003969 + 0 + 0 + 0.000169} \\ & = \sqrt{0.017424} = 0.132 \end{aligned}$$

$$D_{2+} =$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{(0.044 - 0.115)^2 + (0.044 - 0.115)^2 + (0.034 - 0.076)^2 + (0.003 - 0.010)^2 + (0.013 - 0.032)^2 +} \\ & \sqrt{(0.034 - 0.076)^2 + (0.021 - 0.046)^2 + (0.005 - 0.013)^2 + (0.020 - 0.020)^2} \\ & = \sqrt{(-0.071)^2 + (-0.071)^2 + (-0.042)^2 + (-0.007)^2 + (-0.019)^2 + (-0.042)^2 +} \\ & \sqrt{(-0.025)^2 + (0.008)^2 + (0)^2} \\ & = \sqrt{0.005041 + 0.005041 + 0.001764^2 + 0.000049 + 0.000361 +} \\ & \sqrt{0.001764 + 0.000625 + 0.000064 + 0} \\ & = \sqrt{0.0144} = 0.120 \end{aligned}$$

$$D_{3+} =$$

$$\begin{aligned} & \sqrt{(0.115 - 0.115)^2 + (0.044 - 0.115)^2 + (0.013 - 0.076)^2 + (0.010 - 0.010)^2 + (0.006 - 0.032)^2 +} \\ & \sqrt{(0.013 - 0.076)^2 + (0.008 - 0.046)^2 + (0.002 - 0.013)^2 + (0.007 - 0.020)^2} \\ & = \sqrt{(0)^2 + (-0.071)^2 + (-0.063)^2 + (0)^2 + (-0.026)^2 + (-0.063)^2 +} \\ & \sqrt{(-0.038)^2 + (0.011)^2 + (-0.013)^2} \\ & = \sqrt{0 + 0.005041 + 0.003969^2 + 0 + 0.000676 +} \\ & \sqrt{0.003969 + 0.001444 + 0.000121 + 0.000169} \\ & = \sqrt{0.015129} = 0.123 \text{ dan selanjutnya untuk D-1, D-2, D-3 dan D-4} \end{aligned}$$

Tabel 4.25 Jarak antara alternatif solusi ideal positif dan solusi ideal negatif

Alternatif	D+	D-
A1	0.132	0.109
A2	0.120	0.052
A3	0.123	0.101
A4	0.126	0.098

Setelah dapat nilai jarak antara alternatif solusi ideal positif dan solusi ideal negatif, langkah selanjutnya menghitung nilai kedekatan relative. Nilai kedekatan relative (preferensi) inilah yang menentukan perangkingan karyawan mana yang berprestasi. Pencariannya menggunakan rumus (2.11)

$$V_1 = \frac{0.109}{0.109 + 0.132} = \frac{0.109}{0.241} = 0.4512$$

$$V_2 = \frac{0.052}{0.052 + 0.120} = \frac{0.052}{0.172} = 0.303$$

$$V_3 = \frac{0.101}{0.101 + 0.123} = \frac{0.101}{0.224} = 0.4507$$

$$V_4 = \frac{0.098}{0.098 + 0.126} = \frac{0.098}{0.224} = 0.437$$

Dari nilai V di atas dapat disimpulkan bahwa alternatif (A1) memiliki nilai bobot yang paling optimum dibandingkan dengan alternatif lain. Oleh karena itu, dapat diambil keputusan bahwa karyawan A1 yang terpilih menjadi karyawan berprestasi dibagian produksi.

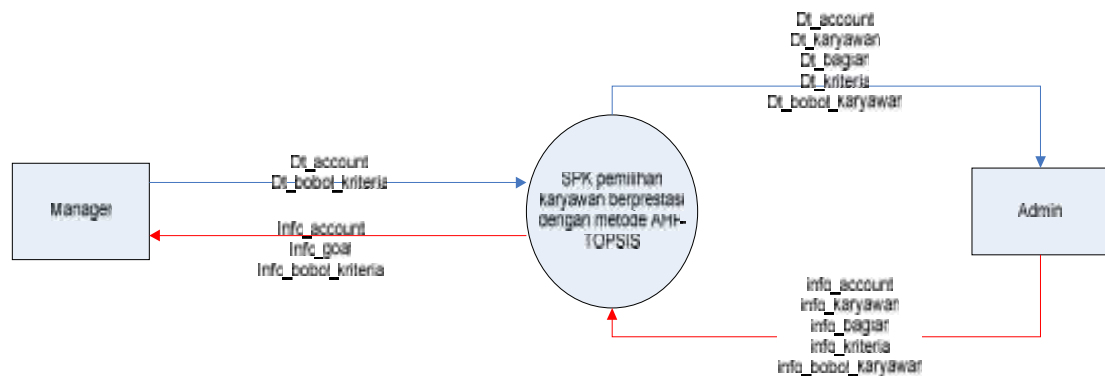
4.1.2.3 Subsistem Manajemen Dialog

Menganalisa struktur menu dan tampilan menu yang user *friendly*. Analisa ini sangat berpengaruh pada struktur dan tampilan menu berikutnya sehingga dalam menganalisa subsistem dialog haruslah sesuai dengan keinginan *user*

4.1.2.3.1 Analisa Fungsional Sistem

Analisa fungsional system terdiri dari diagram konteks dan Data Flow Diagram (DFD). DFD adalah alat pembuatan model fungsi sistem. DFD terdiri dari beberapa level.

Contexts Diagram digunakan untuk menggambarkan proses kerja sistem secara umum. *Contexts Diagram* adalah *Data Flow Diagram* (DFD) yang menggambarkan garis besar operasional sistem. Berikut adalah gambar diagram konteks

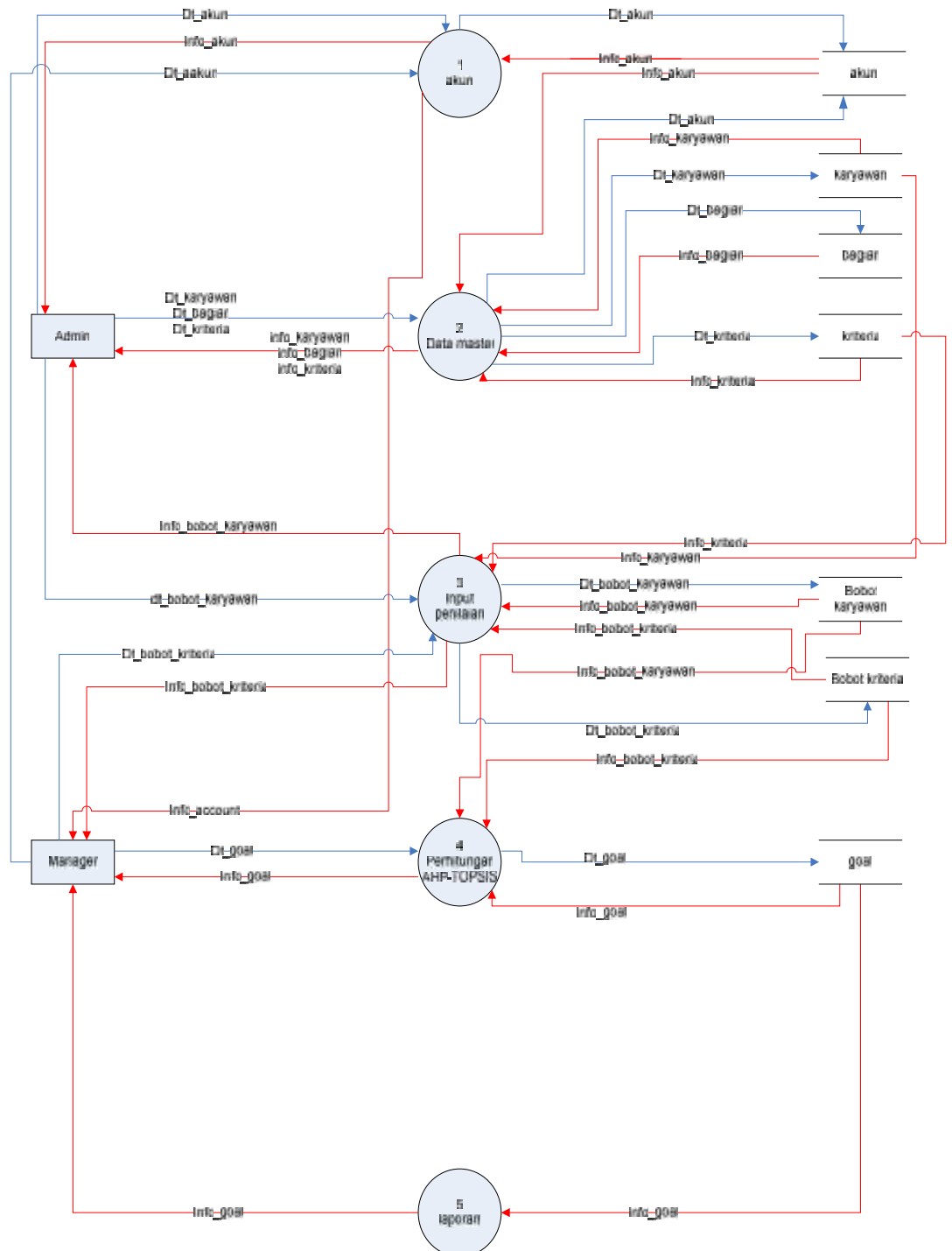


Gambar 4.4 Diagram Konteks

Entitas luar yang berinteraksi dengan system adalah :

1. *Admin*, memiliki peran antara lain :
 - a. Melakukan *login*.
 - b. Meng-*input*-kan data kriteria dan karyawan.
 - c. Meng-*input*-kan penilaian terhadap alternatif
2. *Manager* memiliki peran antara lain:
 - a. Melakukan proses perhitungan dengan menggunakan metode AHP dan TOPSIS.
 - b. Meng-*input*-kan bobot kriteria
 - c. Membuat laporan hasil perbandingan dalam bentuk ranking.

Data flow diagram (DFD) digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik data tersebut mengalir, atau lingkungan fisik data tersebut tersimpan (Jogiyanto, 1999).



Gambar 4.5 DFD level 1

Tabel 4.26 Proses DFD level 1

No. Proses	Nama	Deskripsi
1.	Akun	Proses pengaturan hak akses <i>user</i> ke sistem.
2.	Data Master	Proses pengelolaan data master, yaitu data kriteria dan data karyawan.
3.	<i>Input</i> penilaian	Menginputkan nilai bobot karyawan dan bobot kriteria
4.	Perhitungan AHP-TOPSIS	Proses pengolahan data yang telah diinputkan dengan penghitungan AHP-TOPSIS.
5.	Laporan Keputusan	Proses pengelolaan keputusan karyawan berprestasi dan perangkingan nilai bobot.

Tabel 4.27 Aliran data DFD level 1

Nama	Deskripsi
Dt_Akun	Data yang berisi pengelolaan data <i>user</i> Akun.
Dt_kriteria	Data yang berisi pengelolaan data kriteria.
Dt_alternatif	Data yang berisi pengelolaan data karyawan.
Dt_bobot_alternatif	Data yang berisi pengolahan data nilai karyawan.
Dt_bobot_kriteria	Data yang berisi matriks perbandingan kriteria.
Dt_bagian	Data yang berisi bagian karyawan bekerja
Dt_goal	Data yang berisi hasil pengolahan data bobot <i>goal</i> .
Info_Akun	info yang berisi pengelolaan data user Akun.
Info_kriteria	info yang berisi pengelolaan data kriteria.
Info_alternatif	info yang berisi pengelolaan data karyawan.
Info_bobot_alternatif	info yang berisi pengolahan data nilai karyawan.
Info_bobot_kriteria	info yang berisi pengolahan matriks perbandingan kriteria
Info_bagian	Info yang berisi bagian karyawan bekerja
Info_goal	info yang berisi hasil pengolahan data bobot <i>goal</i> .

4.2 Perancangan

Sistem yang dirancang haruslah sesuai dengan analisa kebutuhan sistem. Perancangan system meliputi perancangan subsistem data, subsistem model dan subsistem dialog.

4.2.1 Perancangan Basis Data

Data-data yang terlibat dalam system dan terhubung dalam suatu relasi data (ERD).

4.2.1.1 Data *Dictionary*/Kamus Data

Fungsi dari kamus data adalah untuk membuat detail data yang akan dipersiapkan pada tahap implementasi selanjutnya.

1. Tabel akun
 - Nama : AKUN
 - Deskripsi isi : Berisi data *user* akun
 - *Primary key* : ID

Tabel 4.28 Basis data AKUN

Nama Field	Type dan Length	Deskripsi	Null	Default
ID	Number	Id	Not Null	-
Username	Text	Nama <i>user</i>	Not Null	-
Password	Text	<i>Password</i>	Not Null	-
Status	Text	Status <i>user</i>	Not Null	-
Jenis	Text	Jenis <i>user</i>	Not Null	-

2. Tabel kriteria
 - Nama : KRITERIA
 - Deskripsi isi : Berisi data kriteria
 - *Primary key* : IDKriteria

Tabel 4.29 Basis data KRITERIA

Nama field	Type dan length	Deskripsi	Null	Default
IDKriteria	Text	Id kriteria	Not null	-
Nama	Text	Nama kriteria	Not null	-
Keterangan	Text	keterangan	Not null	-
Status	Text	Status kriteria	Not Null	-

3. Tabel karyawan

- Nama : KARYAWAN
- Deskripsi isi : Berisi data karyawan
- *Primary key* : NIK

Tabel 4.30 Basis data KARYAWAN

Nama Field	Type dan Length	Deskripsi	Null	Default
NIK	Text	Nik karyawan	Not null	-
Nama	Text	Nama karyawan	Not Null	-
Alamat	Text	Alamat karyawan	Not Null	-
JenisKelamin	Text	Jenis kelamin karyawan	Not Null	-
ID_Bagian	Number	ID bagian	Not null	-
Status	Text	Status Karyawan	Not Null	-

4. Tabel bobot kriteria

- Nama : BOBOT_KRITERIA
- Deskripsi isi : berisi data matriks perbandingan kriteria
- *Primary Key* : -

Tabel 4.31 Basis data BOBOT_KRITERIA

Nama field	Type dan length	Deskripsi	Null	Default
IDPerbandingan	Text	Id kriteria	Not null	-
ID_Bagian	Number	ID Bagian kerja	Not null	-
Bobot	Number	Bobot kriteria	Not null	-

5. Tabel bobot alternatif

- Nama : BOBOT_ALTERNATIF
- Deskripsi isi : berisi data nilai bobot kepentingan alternatif
- *Primary Key* : -

Tabel 4.32 Basis data BOBOT_ALTERNATIF

Nama field	Type dan length	Deskripsi	Null	Default
NIK	Text	Nik karyawan	Not null	-
ID_Kriteria	Text	ID Kriteria	Not null	-
Range	Text	Range nilai	Not null	-
Bobot	Number	Bobot alternatif	Not null	-
Tahun	Number	Tahun	Not null	-

6. Tabel bagian

- Nama : BAGIAN
- Deskripsi isi : berisi data bagian tempat kerja karyawan
- *Primary Key* : ID

Tabel 4.33 Basis data BAGIAN

Nama field	Type dan length	Deskripsi	Null	Default
ID	Number	ID	Not Null	
Bagian	Text	Bagian kerja	Not Null	-
Keterangan	Text	Keterangan	Not Null	

7. Tabel goal

- Nama : GOAL
- Deskripsi isi : berisi data goal.
- *Primary Key* : ID

Tabel 4.34 Basis data GOAL

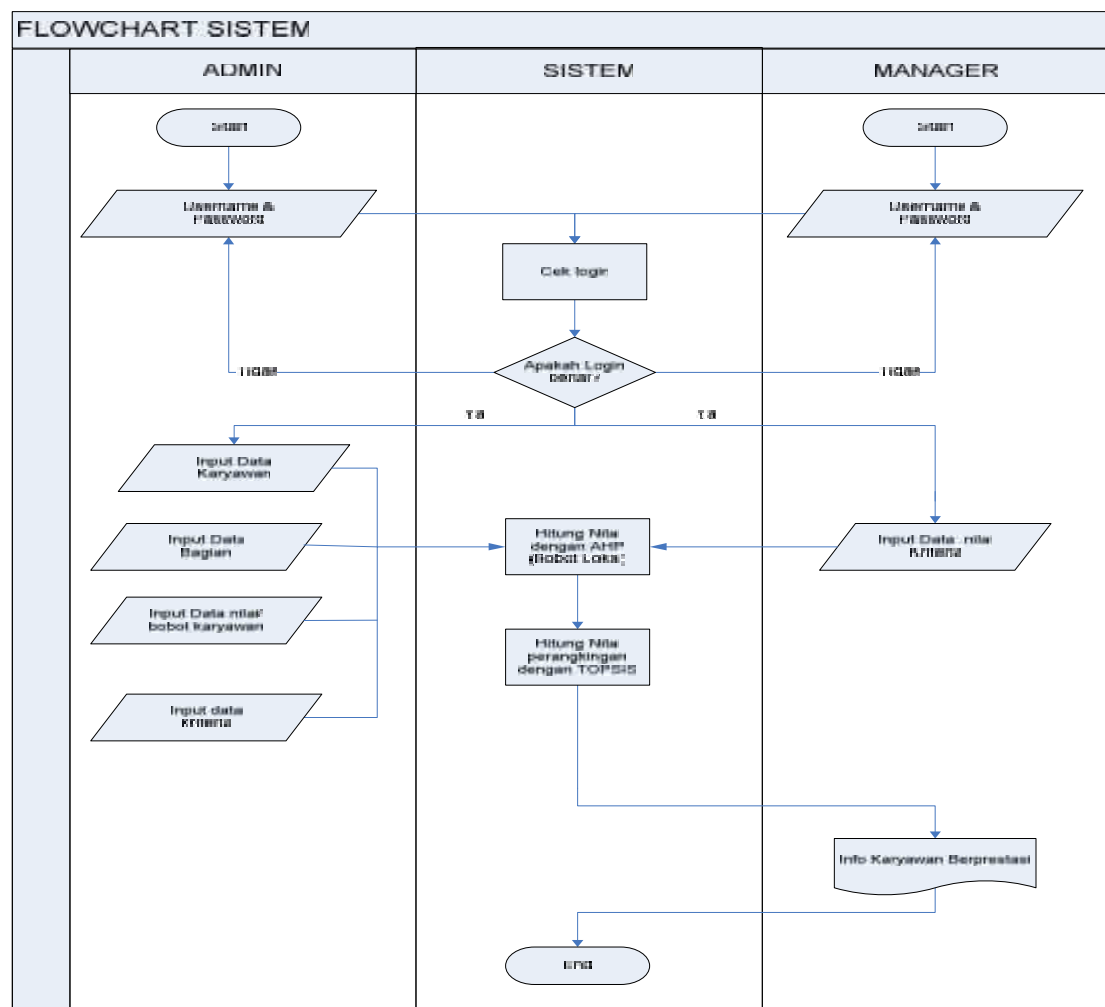
Nama field	Type dan length	Deskripsi	Null	Default
ID	Number	ID	Not Null	
NIK	Text	NIK karyawan	Not Null	-
Tahun	Number	Tahun karyawan berprestasi	Not Null	
Goal	Number	Nilai akhir atau nilai goal	Not Null	-

4.2.2 Perancangan Subsistem Model

Pada perancangan subsistem model ini terdiri dari perancangan dalam bentuk *flowchart* sistem dan *pseudocode*-nya.

4.2.2.1 Flowchart

Pada perancangan subsistem model ini terdiri dari perancangan dalam bentuk *flowchart*. *Flowchart* system mendeskripsikan proses aliran sistem yang terjadi dari awal hingga akhir. Gambar *flowchart* sistem yang dibangun



Gambar 4.6 *Flowchart* Sistem

4.2.2.2 Pseudo-code

1. Matriks AHP

```
Procedure Matriks_AHP (Mx_NilaiBobot : matriks
                        input NBrs, NKol : integer,
                        output Mx_AHP: Matriks)
Deklarasi
    i, j : integer
    A, B : integer
Deskripsi
    Read A[i,j]
    Read B[i,j]
    For i ← 1 to NBrs do
        For j ← 1 to NKol do
            A = Mx_NilaiBobot(i)
            B = Mx_NilaiBobot(j)
            {input matriks perbandingan AHP}
        If a > b Then
            Mx_AHP(i, j) = (a - b) + 1
        ElseIf a < b Then
            Mx_AHP(i, j) = 1 / ((b - a) + 1)
        Else
            Mx_AHP(i, j) = 1
        End If
    Endfor
Endfor
End
```

2. Algoritma konsistensi, CR

```
Procedure konsisten_AHP (Mx_NilaiBobot : matriks
                        input NBrs, NKol : integer,
                        output lamda, CI, CR : double)
Deklarasi
    i, j : integer
    A, B : integer
    Nilai_bagi, eigen, RI : double
Procedure jmlMatriks (input A,B: Matriks,
                    output C: Matriks)
Deklarasi
```



```

    i, j : integer
n : integer
    Deskripsi
Read A[i,j]
        Read B[i,j]
    For i ← 1 to NBrS do
        For j ← 1 to NKol do
            C [i,j] ← A[i,j] + B[i,j]
        Endfor
    Endfor
        Nilai_bagi ← i/C
        Eigen ← Σnilai_bagi/n
        lamda ← C * eigen
        CI ← (lamda-n)/(n-1)
        CR ← CI/RI
    End
Deskripsi
Matriks_AHP {pemanggilan procedure}
jmlMatriks {pemanggilan procedure}
konsisten_AHP {pemanggilan procedure}
End

```

3. Algoritma mencari bobot prioritas

```

Procedure Bobot (input Mx_Ordinat, sigmaW_Aksen : double)
    Output Mx_W : double
Deklarasi
i : Integer
Deskripsi
    hitungSigmaW_Aksen
    For i ← 1 To n do
        Mx_W (i) ← Mx_Ordinat(i) / sigmaW_Aksen
    Endfor
End

```

4. Algoritma jarak solusi ideal positif dan negatif

```

Procedure SolusiIdeal (input
mvarM_NormalisasiTerbobot : integer)
    Output aMax, aMin : Double

```

Deklarasi

i, j, idx : Integer

aMax, aMin : Double

Deskripsi

```
For j ← 1 To JumlahKriteria do
    aMax ← mvarM_NormalisasiTerbobot(1, j)
    aMin ← mvarM_NormalisasiTerbobot(1, j)
    For i ← 1 To JumlahAlternatif do
        If aMax < mvarM_NormalisasiTerbobot(i, j) Then
            aMax = mvarM_NormalisasiTerbobot(i, j)
        End If
        If aMin > mvarM_NormalisasiTerbobot(i, j) Then
            aMin = mvarM_NormalisasiTerbobot(i, j)
        End If
    Next
    mvarM_AMax(j) ← aMax
    mvarM_AMin(j) ← aMin
Next
End for
```

5. Algoritma titik solusi ideal positif dan negatif

Procedure titik (input mvarM_normalisasiterbobot,
mvarM_Amax : integer)

Output jmlMax, JmlMin : double

Deklarasi

i, j : Integer

jmlMax, jmlMin : Double

Deskripsi

```
For i ← 1 To JumlahAlternatif do
    jmlMax ← 0
    jmlMin ← 0
    For j ← 1 To JumlahKriteria do
        jmlMax ← (jmlMax + ((mvarM_AMax(j) - mvarM_NormalisasiTerbobot(i, j)) ^ 2))
        jmlMin ← (jmlMin + ((mvarM_AMin(j) - mvarM_NormalisasiTerbobot(i, j)) ^ 2))
    Next
    jmlMax ← Math.Sqrt(jmlMax)
```

```

jmlMin ← Math.Sqr(jmlMin)

mvarM_DMax(i) ← jmlMax
mvarM_DMin(i) ← jmlMin
Next
End for

```

6. Algoritma matriks normalisasi terbobot

```

Deklarasi
i, j : Integer
jml : Variant
Deskripsi
  For i ← 1 To JumlahAlternatif do
    For j ← 1 To JumlahKriteria do
      jmlTbb ← mvarM_NormalisasiAHP(i, j) * mvarM_EigenKriteria(j)
      mvarM_NormalisasiTerbobot(i, j) ← jmlTbb
    End for
  End for

```

7. Nilai preferensi

```

Procedure nilai preferensi (input mvarM_Dmin, mvarM_Dmax :
string)

Output jml : double

Deklarasi
i, j : String
jml : Double
Deskripsi
  For i ← 1 To JumlahAlternatif do
    jml ← mvarM_DMin(i) / (mvarM_DMin(i) + mvarM_DMax(i))
    mvarM_V(i) ← jml
  Next
End for

```

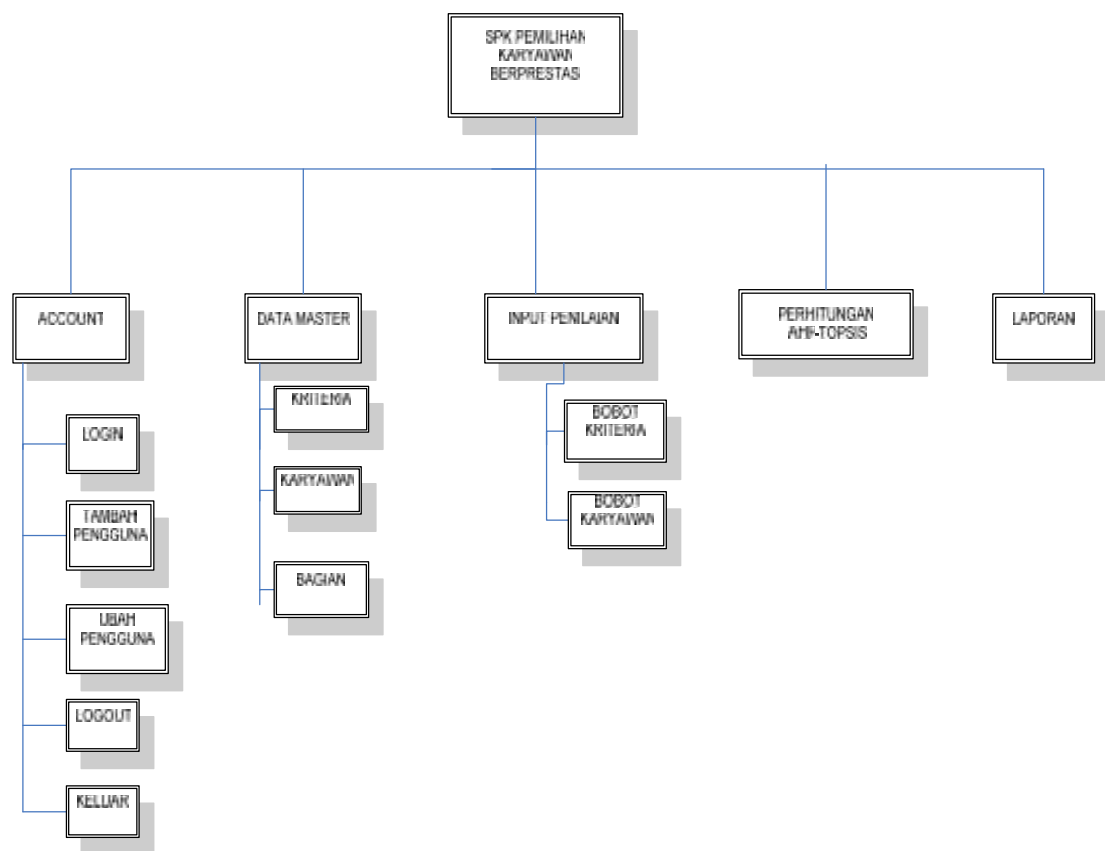
4.2.3 Perancangan Dialog

Merancang subsistem dialog berupa tampilan menu sistem yang user friendly sehingga user paham dalam menggunakan menu-menu yang terdapat dalam sistem.

4.2.3.1 Struktur Menu

Tujuan perancangan adalah untuk membuat panduan pada tahap implementasi mengenai rancangan dari aplikasi yang akan dibuat. Masalah yang akan diselesaikan adalah pemilihan karyawan berprestasi.

Struktur menu sistem pendukung keputusan untuk pemilihan karyawan berprestasi dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.7 Struktur menu SPK

4.2.3.2 User Interface (Perancangan Antar Muka Sistem)

Perancangan antar muka sistem bertujuan untuk menggambarkan sistem yang akan dibuat. Menu utama dari aplikasi ini berisi menu Akun, data master, penilaian, AHP-TOPSIS, dan laporan keputusan. Pada menu utama ini juga berisi informasi tentang tujuan dari pembuatan sistem dan bagaimana cara penggunaan sistem. Perancangan antar muka selanjutnya akan dibahas pada **lampiran C**.

KRITERIA AHP	ALTERNATIF AHP	TOPSIS
1	2	3

Gambar 4.8 *User interface* SPK

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Implementasi Sistem

Implementasi merupakan tahap sistem siap dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya, sehingga akan diketahui apakah sistem yang dibuat benar-benar dapat menghasilkan tujuan yang ingin dicapai.

5.1.1 Batasan Implementasi

Batasan implementasi dari Tugas Akhir ini adalah : Sistem Pendukung Keputusan ini hanya mengelola data nilai karyawan yang akan diolah dengan menggunakan metode AHP dan TOPSIS serta memberikan laporan dalam bentuk ranking atau peringkat karyawan berprestasi.

5.1.2 Lingkungan Implementasi

Pada prinsipnya setiap desain sistem yang telah dirancang memerlukan sarana pendukung yaitu berupa peralatan-peralatan yang sangat berperan dalam menunjang penerapan sistem yang didesain terhadap pengolahan data. Komponen-komponen yang dibutuhkan antara lain *hardware*, yaitu kebutuhan perangkat keras komputer dalam pengolahan data kemudian *software*, yaitu kebutuhan akan perangkat lunak berupa sistem untuk mengoperasikan sistem yang telah didesain.

Berikut adalah spesifikasi lingkungan implementasi perangkat keras dan perangkat lunak:

a. Perangkat Keras (*hardware*)

1. Processor : Pentium IV
2. Memory : 512 MB
3. Harddisk : 300 GB

b. Perangkat Lunak (*software*)

1. Sistem Operasi : *Windows XP Profesional*
2. Bahasa Pemrograman : *Ms. Visual Basic 6.0*

- 3. DBMS : *Ms. Acces 2007*
- 4. *Report Engine* : *Crystal Reports v10*

5.1.3 Analisis Hasil

Pada sistem terdapat menu utama yang berisi tentang aplikasi sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan berprestasi. Untuk penggunaan metode pemilihan itu sendiri terletak pada menu utama pengguna.

5.1.4 Implementasi Model Persoalan

Model persoalan untuk melakukan pemilihan karyawan berprestasi pada sistem ini akan menghasilkan ranking atau peringkat berdasarkan perhitungan AHP-TOPSIS yang telah dihasilkan oleh sistem. Jika ingin mendapatkan keputusan berupa ranking atau peringkat untuk pemilihan karyawan berprestasi, seperti yang telah dijelaskan berdasarkan model persoalan pada BAB IV, maka langkah-langkah pemilihan yang akan dilakukan oleh manager dan dibantu oleh admin dalam *menginputkan* data adalah sebagai berikut :

5.1.4.1 Manager

Tampilan *interface* pertama kali yang akan muncul ketika menjalankan aplikasi ini adalah *form login* (gambar 5.1). Manager dan admin bisa *login* dengan mengisi *username* dan *password* yang tepat dan sesuai dengan *login* yang sudah tersimpan didatabase. Apabila data yang dimasukan benar maka *user* akan dihadapkan kemenu utama. Menu utama untuk manager terdiri dari ubah akun, *input* penilaian kriteria, perhitungan AHP-TOPSIS dan laporan (gambar 5.2)



Gambar 5.1 Menu *Login*



Gambar 5.2 Menu Utama Manager

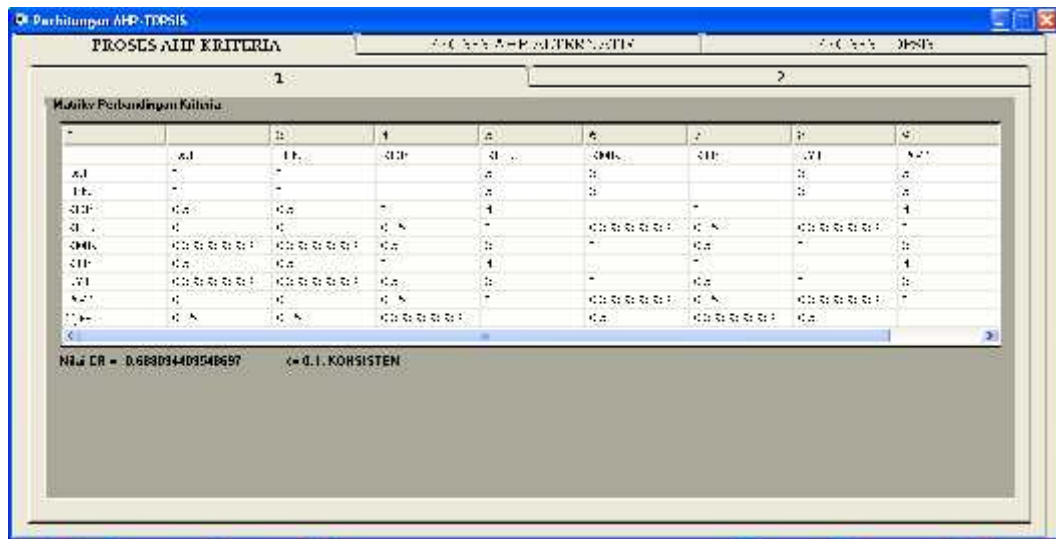
Klik menu perhitungan AHP-TOPSIS, maka akan muncul seperti gambar 5.3 yang berfungsi untuk menampilkan semua proses perhitungan AHP-TOPSIS sehingga menghasilkan *goal* untuk karyawan berprestasi pada PT. Mitra Beton Mandiri.

 The image shows a screenshot of a dialog box titled "Pilih Perhitungan". The dialog box has a light gray background and a standard Windows window border. It contains the following elements:

- A label "Pilih perhitungan" followed by a dropdown menu showing "2011".
- A label "Bagian" followed by a dropdown menu showing "A13M".
- A checkbox labeled "Simpan Hasil Perhitungan" which is currently unchecked.
- Two buttons at the bottom: "Pilih" and "Keluar".

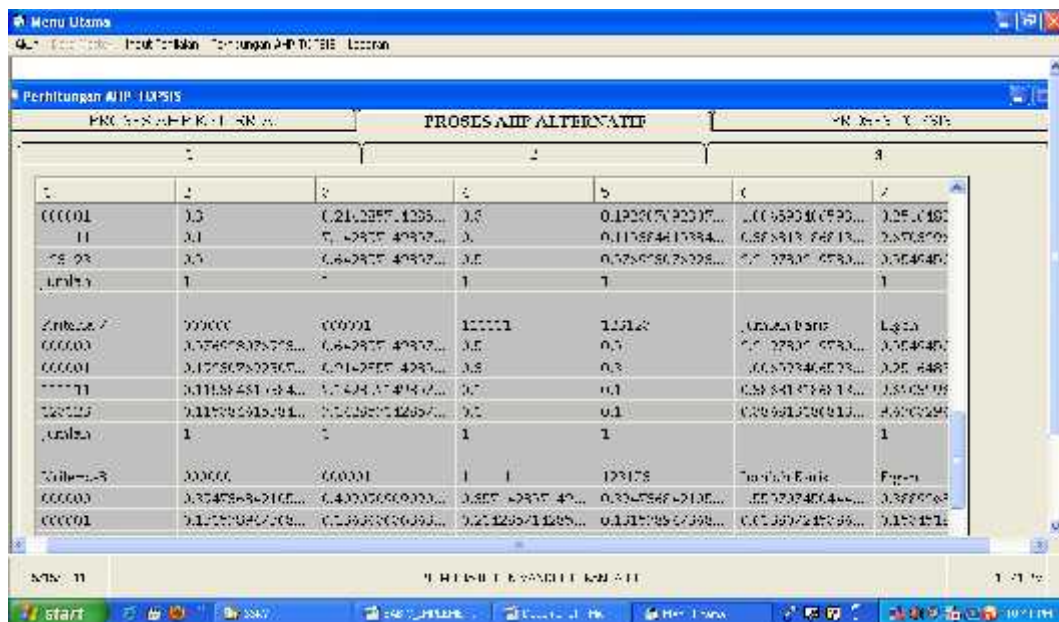
Gambar 5.3 Menu Pilihan Perhitungan

Pilih tahun dan bagian yang mau ditampilkan perhitungannya, centang "Simpan Hasil Perhitungan" dan klik tombol pilih untuk menampilkan *form* perhitungan AHP-TOPSIS. Dalam *form* proses perhitungan AHP-TOPSIS terdiri dari tiga tab, yaitu tab proses AHP kriteria yang terdiri dari dua tab yaitu tab pertama digunakan untuk menampilkan matriks perbandingan berpasangan kriteria seperti pada gambar 5.4 dan pada tab kedua digunakan untuk menampilkan nilai *eigen* kriteria.



Gambar 5.4 Menu Tab AHP Kriteria

Pada tab proses AHP alternatif terdiri dari tiga tab yaitu, tab pertama digunakan untuk menampilkan nilai mentah karyawan, tab kedua digunakan untuk menampilkan matriks perbandingan berpasangan alternatif dan pada tab ketiga digunakan untuk menampilkan nilai *eigen* tiap alternatif terhadap kriteria seperti pada gambar 5.5.



Gambar 5.5 Menu Tab AHP Alternatif

Sedangkan pada tab proses TOPSIS terdiri dari dua tab yaitu, tab pertama untuk menampilkan matriks ternormalisasi dan nilai maximum dan minimum.

Nilai maximum dan minimum digunakan untuk menentukan nilai titik solusi ideal positif dan titik solusi ideal negatif. Sedangkan pada tab kedua digunakan untuk menampilkan nilai matriks ternormalisasi terbobot, jarak antara solusi ideal positif dan negatif, nilai preferensi dan kesimpulan nilai akhir perhitungan seperti pada gambar 5.6, dari kesimpulan nilai akhir bahwa karyawan yang bernama Roni dengan Nik “00000” mempunyai nilai paling tinggi dan berhak sebagai karyawan berprestasi pada bagian produksi. Implementasi selanjutnya pada **lampiran E**.

K	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7
A1	0.7410785270...	0.4488700811...	0.7841712211...	0.8100000000...	0.7856004807...	0.8784101000...	0.8784101000...
A2	1.1009107010...	1.1009107010...	0.4293307010...	0.0000000000...	1.1009107010...	0.4293307010...	1.1009107010...
A3	0.4488700811...	0.4488700811...	0.7841712211...	0.8100000000...	0.7856004807...	0.8784101000...	0.8784101000...
A4	1.1009107010...	0.7110791027...	0.7841712211...	0.8100000000...	0.7856004807...	0.8784101000...	0.8784101000...
A5	0.7410785270...	0.7410785270...	0.8100000000...	0.8100000000...	0.7856004807...	0.8784101000...	0.8784101000...
A6	0.7410785270...	0.7410785270...	0.7841712211...	0.8100000000...	0.7856004807...	0.8784101000...	0.8784101000...

NIK	NIK	Nama	NIK
1	000000	Roni	0.8784101000...
2	111111	Andi	0.4293307010...
3	123456	Andi	0.4293307010...
4	000000	Roni	0.8784101000...

Gambar 5.6 Menu Tab Proses TOPSIS

5.2 Pengujian Sistem

Pemrograman merupakan kegiatan penulisan kode program yang akan dieksekusi oleh komputer berdasarkan hasil dari analisa dan perancangan sistem. Sebelum program diimplementasikan, maka program tersebut harus bebas dari kesalahan. Pengujian program dilakukan untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi.

5.2.1 Pengujian Modul Pemilihan Karyawan Berprestasi

Pengujian sistem ini dilakukan pada lingkungan perangkat lunak dan perangkat keras sesuai dengan lingkungan implementasi.

5.3 Deskripsi dan Hasil Pengujian

Model atau cara pengujian pada sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan berprestasi ini ada tiga cara, yaitu :

- a) Menggunakan Tabel Pengujian
- b) Menggunakan *Black Box*
- c) Menggunakan *User Acceptence Test*

5.3.1 Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Berprestasi yang Menggunakan Tabel Pengujian adalah :

Tabel 5.1 Bagian produksi

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	manual	ranking	AHP- TOPSIS	ranking
A1	70	81	90	93	90	73	74	92	77	0.253598	2	0.4512	1
A2	80	72	85	80	80	81	87	80	88	0.251199	3	0.303	4
A3	72	80	72	87	70	90	75	74	74	0.237834	4	0.45071	2
A4	90	81	90	70	90	84	80	76	90	0.257368	1	0.437	3

5.3.2 Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Berprestasi yang Menggunakan *Black Box* adalah :

5.3.2.1 Modul Pengujian *Login*

Prekondisi

1. Dapat dibuka dari layar menu utama aplikasi

Tabel 5.2 Butir uji modul pengujian *login*

Deskripsi	Prekondisi	Prosedur Pengujian	Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Pengujian <i>login</i>	Tampilan layar menu utama aplikasi	1.Masukan <i>username</i> dan <i>password</i> 2.Klik tombol <i>Login</i> untuk masuk ke menu utama 3.Tampil menu utama	Data <i>username</i> dan <i>password</i> benar	Data berhasil disimpan tidak ada instruksi error	Layar yang ditampilkan sesuai dengan yang diharapkan	Data berhasil disimpan tidak ada instruksi error	Di terima
			Data <i>username</i> atau <i>password</i> salah	Muncul pesan “ <i>Username</i> atau <i>Password</i> Anda salah”		Muncul pesan “ <i>Username</i> atau <i>Password</i> Anda salah”	Di terima
			Data <i>username</i> dan <i>password</i> kosong	Muncul pesan “Anda belum memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> ”		Muncul pesan “Anda belum memasukkan <i>username</i> dan <i>password</i> ”	Di terima

Tabel 5.2 Lanjutan butir uji modul pengujian *login*

Deskripsi	Prekon disi	Prosedur Pengujian	Masu kan	Keluar- an yang Diharap -kan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang didapat	Kesim pulan
			Data <i>user- name</i> atau <i>pass- word</i> kosong	Muncul pesan “Data yang anda masuk- kan belum lengkap”		Muncul pesan “Data yang anda masuk- kan belum lengkap”	Di terima

5.3.2.2 Modul Pengujian Tampil Data Proses AHP-TOPSIS

Prekondisi

1. Dapat dibuka dari layar menu utama
2. Didalam tabel proses AHP-TOPSIS telah diisi data nilai perbandingan kriteria dan bobot lokal dan perankingan

Tabel 5.3 Butir uji modul pengujian Proses AHP dan TOPSIS

Deskripsi	Prekon disi	Prosedur Pengujian	Masuk- an	Keluaran yang Diharap- kan	Kriteria Evaluasi Hasil	Hasil yang dida- pat	Kesim- pulan
Pengujian tampil data proses perhitunga n AHP- TOPSIS	Tampil an layar menu utama	Klik menu proses perhitungan AHP- TOPSIS	-	Muncul tab kriteria AHP, tab alternatif, tab topsis dan peranking an	Layar yang ditampil- kan sesuai dengan yang diharap- kan	Muncul tab kriteria AHP, tab alternat if, tab topsis dan peranki ngan	Di terima

Untuk selanjutnya, penjelasan pengujian sistem dapat dilihat pada lampiran D.

5.3.3 Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Berprestasi yang Menggunakan *User Acceptance Test*

Cara pengujian dengan menggunakan *user acceptance test* adalah dengan membuat angket yang didalamnya berisi pertanyaan seputar tugas akhir ini, misalnya pertanyaan mengenai pendapat *user* tentang sistem yang dibuat dengan menggunakan metode AHP-TOPSIS.

Angket dibuat disertai nama responden, jabatan, tempat, tanggal dan tanda tangan respon yang mengisi angket tersebut. Banyaknya pertanyaan yang ada diangket adalah tiga belas pertanyaan.

5.3.3.1 Hasil Dari *User Acceptance Test*

Hasil dari *user acceptance test* dengan cara pengisian angket menjelaskan apakah sistem yang dibangun layak atau tidak dalam pemilihan karyawan berprestasi pada PT. Mitra Beton Mandiri.

Berikut adalah jawaban angket atau kuisisioner yang telah disebarkan kepada orang-orang yang berhubungan dengan sistem yang dibuat :

Tabel 5.4 Jawaban Hasil Pengujian dengan Kuisisioner

NO	PERTANYAAN	JAWABAN		
		YA	TIDAK	RAGU-RAGU
1	Apakah sebelumnya Bapak/Ibu/Saudara/i pernah menggunakan sistem tertentu yang mengarah kepada pemilihan karyawan berprestasi?		2	
2	Apakah sebelumnya Bapak/Ibu/Saudara/i pernah melihat sistem yang sama yaitu Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Berprestasi dengan Menggunakan Metode AHP-TOPSIS?		2	
3	Setelah Bapak/Ibu/Saudara/i mengetahui dan menggunakan aplikasi Sistem Pendukung keputusan Pemilihan Karyawan Berprestasi, menurut Bapak/Ibu/Saudara/i sudah bagusakah dari segi tampilan atau <i>interface</i> ?	1		1
4	Menurut Bapak/Ibu/Saudara/i bagaimana penggunaan navigasi atau menu-menu yang tersedia dari aplikasi ini, apakah ada kesulitan dalam penggunaannya?		2	
5	Dari segi warna pada tampilannya, apakah warna yang ditampilkan dalam aplikasi ini sudah cocok dan serasi?	1		1

Tabel 5.4 Lanjutan jawaban Hasil Pengujian dengan Kuisisioner

NO	PERTANYAAN	JAWABAN		
		YA	TIDAK	RAGU- RAGU
6	Dari segi isi, apakah ada informasi yang diberikan oleh Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Berprestasi?	2		
7	Pada saat sistem ini dijalankan, apakah ada kesalahan atau error pada salah satu menu yang disediakan?		2	
8	Dari segi perhitungan yang Bapak/Ibu/Saudara/i ketahui, apakah hasil perhitungan dari aplikasi tersebut sesuai dengan perhitungan manual?	2		
9	Dari hasil yang telah diberikan, apakah menurut Bapak/Ibu/Saudara/i penggunaan metode AHP-TOPSIS sudah cocok diterapkan dalam sistem ini?	2		
10	Menurut Bapak/Ibu/Saudara/i, apakah puas hasil yang dikeluarkan atau direkomendasikan oleh sistem tersebut dari keterangan laporan hasilnya?	2		
11	Apakah setelah ada aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Berprestasi ini, Bapak/Ibu/Saudara/i merasa terbantu dalam menentukan karyawan berprestasi?	2		

Dari hasil angket yang telah disebarkan kepada pengguna, menghasilkan kesimpulan, yaitu dari:

1. Segi implementasi

Sistem ini sudah dikatakan layak karena dalam sistem ini pewarnaan dan penggunaan navigasi tidak terlalu sulit bagi pengguna serta memberikan tampilan yang menarik bagi penggunanya.

2. Segi manajemen

Hasil jawaban yang diberikan oleh responden, ternyata sebagian besar responden mendukung sistem ini digunakan di PT.Mitra Beton MandiriDinas di masa yang akan datang. Hal ini dikarenakan sistem ini dapat membantu manager dalam melakukan perhitungan penilaian dalam pemilihan/penentuan karyawan berprestasi.

3. Segi algoritma

Dengan menggunakan penggabungan metode AHP dan TOPSIS yang digunakan pada sistem ini dapat memberikan hasil yang memuaskan serta perhitungannya yang objektif terhadap setiap penilaian yang diberikan. Jadi sistem ini layak digunakan dalam pemilihan karyawan berprestasi dengan menggunakan metode AHP-TOPSIS

5.4 Kesimpulan Pengujian

Dari hasil pengujian *black box* dan *user acceptance test* didapatkan hasil bahwa :

1. Pengujian berdasarkan *black box* ternyata keluaran yang dihasilkan oleh sistem ini sesuai dengan yang diharapkan berupa laporan hasil pemilihan karyawan berprestasi dalam bentuk rangking nilai.
2. Pengujian berdasarkan *user acceptance test*, dari segi implementasi dan segi algoritma, sistem ini sudah dikatakan layak digunakan dalam pemilihan karyawan berprestasi di PT.Mitra Beton Mandiri.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Setelah melalui tahap pengujian pada sistem pendukung keputusan pemilihan karyawan berprestasi, di dapatkan kesimpulan bahwa :

1. Pemilihan karyawan berprestasi dapat dilakukan dengan menggunakan penggabungan metode AHP dan metode TOPSIS yang memiliki nilai keakuratan yang lebih baik daripada menggunakan perhitungan manual.
2. Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Berprestasi ini telah berhasil dibangun untuk PT. Mitra Beton Mandiri dalam pemilihan karyawan berprestasi untuk menghasilkan keputusan yang lebih objektif ,terkomputerisasi dan mengurangi terjadinya *human error*.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan penulis untuk pengembangan selanjutnya yaitu:

1. Dapat menambah jumlah kriteria atau alternatifnya karna bersifat dinamis dalam arti kata data alternatifnya tidak harus empat dan jumlah kriterianya tidak harus Sembilan tetapi dapat berubah sesuai kebutuhan.
2. Pemilihan karyawan berprestasi dapat menerapkan metode yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmam, Budi. *Sistem Pendukung Keputusan Dalam Investasi Mobil Berat dan Mobil Angkut Barang Dengan Metode CSF (Critical Succes Factor) dan AHP (Analitical Hierarchy Process) (Studi Kasus :PT. Moga Hasta Karya)*. Pekanbaru : Tugas Akhir Teknik Informatika UIN Suska, 2006.
- Dagdeviren, Metin, "*Weapon Selection Using the AHP and TOPSIS Methods Under Fuzzy Environment*", 2008.
- Daihan, Dadan Umar, "*Komputerisasi Pengambilan Keputusan Berbasis Komputer*", hal 98-124, Jakarta : PT. Elex Media Komputindo, 2001.
- Haris, Asmuni, Dinda Julita, Redi Vanhar, "*Perancangan dan pembuatan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Karyawan Berprestasi Berdasarkan Kinerja Menggunakan Metode AHP,*" *Sistem Informasi*., Universitas Sriwijaya.
- Himmah, Faiqotul, Udisubakti Ciptomulyono , "*Implementasi metode AHP TOPSIS dalam perangkingan Prioritas Pengerjaan Order dan Penentuan Lintasan Kritis dengan Fuzzy Pert,*" *Teknik Industri*. , ITS.
- Jogiyanto, HM, "*Analisa dan Desain Sistem Informasi*", Penerbit Andi, Yogyakarta.
- Josowidagdo, Lanjono, "*Metode TOPSIS sebagai Penentu Prioritas Alternatif Keputusan Program Transportasi*", 1 April 2003.
- Kardi Teknomo, Hendro Siswanto, Sebastianus Ari Yudhanto, *Penggunaan Metode Analytic Hierarchy Process Dalam Menganalisa Faktor-faktor yang Mempengaruhi Pemilihan Moda ke Kampus*, Jakarta, 1999.
- Kesumadewi, Sri, "*Fuzzy Multi-Attribute Decision Making*", Yogyakarta : Graha Ilmu, 2006.

Lematara, Jualianto, "*Rancang Bangun Sistem Pengolahan Administrasi Berbasis Web pada Mahasiswa STIKOM Surabaya*," *Tinggi Manajemen Informatika dan Teknik Komputer Surabaya*.

Mangkuprawira, S. "*Manajemen Sumber Daya Manusia Strategik*". Jakarta: Penerbit Ghalia Indonesia, 2002.

Pressman, S. Roger, "*Software Engineering*". McGraw-Hill, 2005.

Saaty, T. L, 2001, *The Analytic Hierarchy Process*, New York : McGraw- Hill, 1980.

Saaty, T. L, *Pengambilan Keputusan Bagi Para Pemimpin, Proses Hirarki Analitik untuk Pengambilan Keputusan dalam Situasi yang Kompleks*. Pustaka Binama Pressindo, 1993.

Satabri, Tata, MM. Skom, *Analisa Sistem Informasi*, Penerbit Andi, Jogjakarta, 2003

Shih,Hsu Shih, Huan Jyh Shyur, E.Stanley Lee, "*An Extension of TOPSIS for Group Decision Making*," Taiwan,2007.

Subakti, Irfan, *Sistem Pendukung Keputusan*, Institut Teknologi Surabaya, 2002.

Suhaedi, Didi, *Penggunaan metode topsis* , Matematika, UNISBA, 2006.

Supriyono, Wisnu A. W, dan Sudaryo, *Sistem Pemilihan Pejabat Struktural dengan Metode AHP*, Seminar Nasional III, Yogyakarta, 2007.

Suryadi, Kadarsah, Dr. Ir. , Ir. Ali Ramdhani, M.T, *Sistem Pendukung Keputusan*, PT. Remaja Rosdakarya,2000

www.scribd.com/doc/2908406/Modul-6-Analytic-Hierarchy-Process diakses tanggal 25 Agustus 2010.